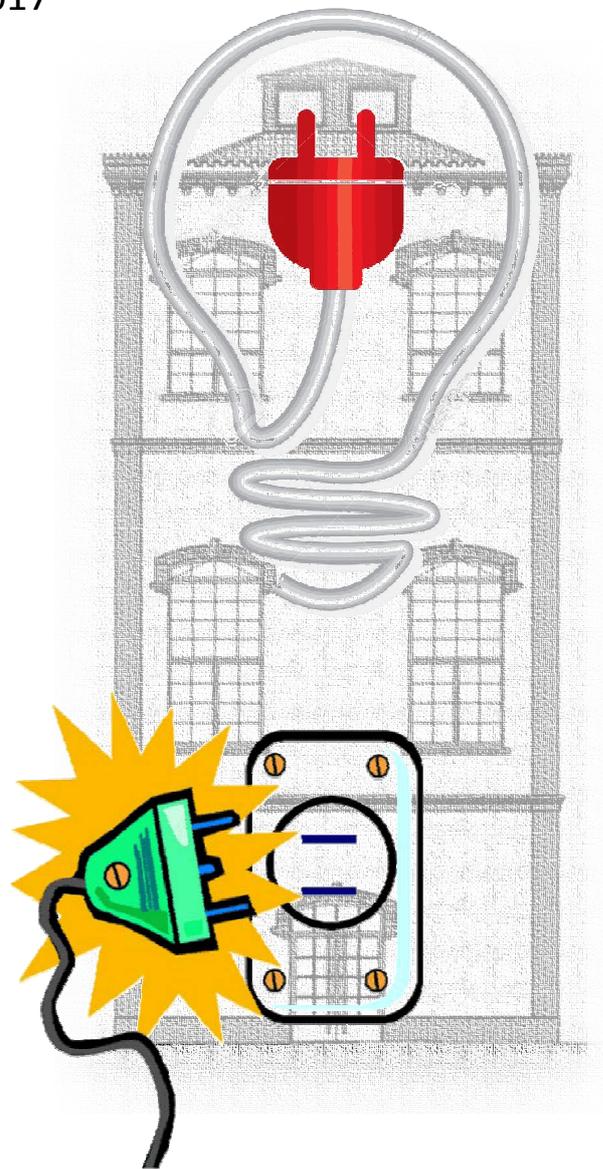


TORREÓN DE LARIOS

SUBPROYECTOS – ABRIL 2.017

SUB-PROYECTO I

PROYECTO
DE INSTALACIÓN
ELECTRICIDAD



REDACTADO POR:

ingeniería
profama

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás
NIF: 71 222 907 A
Dirección: C/ Blas Tello, 17
13200 Manzanares, Ciudad Real
Tel: 680 567 958
email: davidnieto@profama.es

TORREÓN DE LARIOS

13 de abril de 2017

TÍTULO:

PROYECTO DE
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA
REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS"
PARA USO ADMINISTRATIVO

PROPIEDAD DEL
AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

PROFAMA. SU TRANQUILIDAD NUESTRO COMPROMISO

C/ Blas Tello, 17.
13200, Manzanares. Ciudad Real

davidnieto@profama.es
www.profama.es

Mov.: 680 567 958
Fijo: 926 620 046

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA.....	4
ANEXOS.....	20
PLANOS.....	58
PLIEGO DE CONDICIONES.....	68
ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	89
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	108

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

MEMORIA

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

IDENTIFICACIÓN

El presente proyecto se realiza por encargo de AYUNTAMIENTO DE MANZANARES, con CIF P1305300D y domicilio social en el Plaza de la Constitución, n.º 4, 13200 Manzanares, Ciudad Real.

Dicho encargo comprende la redacción del “PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D”, con emplazamiento en C/ José Legassa, s/n c/v C/ Bodega del Águila, 13200 Manzanares, Ciudad Real y con número de identificación P044E.

El proyecto ha sido redactado por:

DAVID NIETO-SANDOVAL GONZÁLEZ-NICOLÁS, Ingeniero Técnico Industrial colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real con n.º 1247, DNI 71222907A y dirección a efecto de notificaciones en C/ Blas Tello, n.º 17, 13200 Manzanares, Ciudad Real, número de contacto 680 567 958 y correo electrónico davidnieto@profama.es

Firma peticionario

Firma autores

ÍNDICE DE MEMORIA

1	MEMORIA	7
1.1	Objeto del proyecto	7
1.2	Alcance	7
1.3	Antecedentes	7
1.4	Titular de la instalación	8
1.5	Emplazamiento de la instalación	9
1.6	Descripción genérica de las instalaciones	9
1.7	Legislación aplicable	9
1.8	Plazo de ejecución de las instalaciones	10
1.9	Potencia prevista	10
1.9.1	Potencia máxima admisible	10
1.9.2	Potencia total instalada	11
1.9.3	Potencia total demandada	11
1.9.4	Potencia a contratar	11
1.10	Descripción de las instalaciones de enlace	11
1.10.1	Centro de transformación.....	11
1.10.2	Caja General de Protección	12
1.10.3	Derivación individual	12
1.10.4	Equipos de medida	12
1.11	Descripción de la instalación interior	13
1.11.1	Clasificación de las instalaciones.....	13
1.11.2	Cuadro General de Distribución.....	13
1.11.3	Cuadros secundarios y parciales	14
1.11.4	Líneas de distribución y canalización.....	14
1.11.5	Sistemas de protección.....	15
1.12	Suministros complementarios	15
1.13	Alumbrados especiales	15
1.14	Línea de puesta a tierra	17

1 MEMORIA

La Memoria expone de forma clara y comprensible a tanto a profesionales especialistas como a terceros, en particular al cliente, en lo que se refiere a la actividad, la adecuación del establecimiento donde se prevé desarrollar y las instalaciones contenidas y previstas en el mismo, justificando técnicamente las soluciones propuestas, de acuerdo con las especificaciones requeridas por las normas que le sean aplicables.

1.1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es solicitar de las Autoridades competentes la autorización y puesta en funcionamiento de la mencionada instalación, así como justificar por medio del cálculo todos los elementos que componen la instalación y fijar las características técnicas, de seguridad y de eficiencia energética que deben reunir las instalaciones para un correcto y eficaz funcionamiento.

1.2 Alcance

La actividad de administración se desarrolla en el edificio situado en C/ José Legassa, s/n c/v C/ Bodega del Águila en Manzanares, Ciudad Real, con una superficie útil total de 202,59 m², distribuidos en planta baja y cuatro plantas.

1.3 Antecedentes

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del proyecto eléctrico de baja tensión para la rehabilitación del edificio existente para uso administrativo.

El edificio contará con planta baja mas cuatro plantas destinado a uso administrativo debiéndose tener en consideración los condicionantes reflejados en la ficha I - PA-19 del

Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del POM de Manzanares (AYTO, 2016). En la planta baja se sitúa un área de recepción y administración, en las plantas primera, segunda y cuarta se habilitarán para albergar despachos de oficinas y en la planta tercera existirá una sala de reuniones y los aseos.

Los espacios del local se distribuyen conforme muestra la tabla 1.1.

Espacio	Zona	Superficie útil (m ²)
Recepción / administración	Oficinas	22,04
Archivo	No climatizada	5,74
Almacén	No climatizada	4,43
Hall planta baja	No climatizada	3,45
Escalera baja a primera planta	No climatizada	7,54
Planta baja		43,20
Despacho planta primera	Oficinas	28,68
Hall planta primera	No climatizada	4,02
Escalera primera a segunda planta	No climatizada	6,84
Planta primera		39,54
Despacho 1 planta segunda	Oficinas	17,43
Despacho 2 planta segunda	Oficinas	12,26
Hall planta segunda	No climatizada	4,53
Escalera segunda a tercera planta	No climatizada	6,84
Planta segunda		41,06
Sala de reuniones	Sala	20,26
Aseo	No climatizada	2,01
Aseo adaptado	No climatizada	4,70
Distribuidor	No climatizada	2,74
Hall planta tercera	No climatizada	5,18
Escalera tercera a cuarta planta	No climatizada	6,61
Planta tercera		41,50
Despacho 1 planta cuarta	Oficinas	18,93
Despacho 2 planta cuarta	Oficinas	13,53
Hall planta cuarta	No climatizada	4,83
Planta cuarta		37,29

Tabla 1.1 Distribución local

1.4 Titular de la instalación

Véase en el primer párrafo de la página 5.

1.5 Emplazamiento de la instalación

Véase en el segundo párrafo de la página 5.

1.6 Descripción genérica de las instalaciones

Fundamentalmente la instalación eléctrica se divide en dos partes, siendo una de ellas la instalación de alumbrado interior de los espacios y las tomas de fuerza, para tomas de corriente o alimentación de equipos, previstas en la misma.

La forma, dimensiones y dependencias que se pretenden, quedan reflejadas en los planos del presente proyecto.

1.7 Legislación aplicable

En la redacción del presente proyecto se han observado las reglamentaciones y normas vigentes aplicables, siguientes:

- (BOE, 1993) "Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios". Boletín Oficial del Estado, n.º 298, pp. 35159-35168, 14 de diciembre de 1993.
- (BOE, 2002) "Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 224, pp. 33084-33086, 18 de septiembre de 2002.
- (BOE, 2005) "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales". Boletín Oficial del Estado, n.º 269, pp. 32590-32611, 10 de noviembre de 1995.
- (BOE, 2006) "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación". Boletín Oficial del Estado, n.º 74, pp. 11816-11831, 28 de marzo de 2006.
- (BOE, 2007) "Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios". Boletín Oficial del Estado, n.º 207, pp. 35931-35984, 29 de agosto de 2007 y "Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio". Boletín Oficial del Estado, n.º 89, pp. 27563-27593, 13 de abril de 2013.

1.8 Plazo de ejecución de las instalaciones

El plazo de ejecución de las instalaciones será de **un mes**, con un total de 2 trabajadores.

Queda al margen de este plazo de ejecución los debidos a trabajos de albañilería u otros oficios que pudieran intervenir, por ello la duración de la instalación durará prácticamente el mismo tiempo que la ejecución total de la obra, aunque todos los días no se esté trabajando en la instalación eléctrica.

1.9 Potencia prevista

1.9.1 Potencia máxima admisible

El interruptor general instalado es de 50 A, por tanto, la potencia máxima admisible de la instalación corresponde a $1,73 \times 50 \text{ A} \times 400 \text{ V} = 34,641 \text{ kW}$.

La derivación individual está formada por cuatro conductores unipolares de cobre y 10 mm² de sección aislamiento RZ1K-(AS) 450/750 V instalados (mas cable de protección de tierra de similares características) bajo tubo empotrados en pared térmicamente aislante sobre el falso techo. Debido a ello y a la composición del mismo se supone una temperatura ambiente de 40 °C siendo capaz de aguantar una corriente de 49 A conforme establece la tabla C.52-1 bis de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014

La tabla 1.2 muestra la potencia máxima admisible de la derivación individual teniendo en cuenta la sección de la derivación individual, y la longitud de ésta. La potencia máxima admisible será estudiada desde el punto de vista de intensidad admisible y desde el punto de vista de caída de tensión, cumpliendo con la ITC-BT 15 y será igual o superior a la máxima admisible por la instalación.

Descripción			Longitud (m)	Intensidad Admisible	Tensión Suministro	Caída Tensión
Secc. (mm ²)	Conductor	Aislamiento				
10	Cobre	RZ1K-(AS) 450/750 V	15	49 A	400 V	1,5%
Potencia máxima admisible por calentamiento					33,948 kW	
Potencia máxima admisible por caída de tensión					69,020 kW	
Potencia máxima admisible derivación individual					33,948 kW	

Tabla 1.2 Potencia máxima admisible

1.9.2 Potencia total instalada

La tabla 1.3 muestra el desglose de la potencia total instalada.

Potencia total instalada y autorizada	0,00 kW
Potencia total instalada y autorizada que se da de baja	0,00 kW
Potencia total que se amplía	29,765 kW
Desglose	
Alumbrado exterior	0,00 kW
Alumbrado interior	1,383 kW
Fuerza	10,290 kW
Otros usos	18,050 kW
Totales	
Potencia total instalada	29,723 kW
Coeficiente de simultaneidad	1
Potencia total demandada	29,723 kW

Tabla 1.3 Potencia total instalada y demandada

1.9.3 Potencia total demandada

Teniendo en cuenta un coeficiente de simultaneidad 1, la potencia total demandada se muestra en la tabla 1.3.

1.9.4 Potencia a contratar

Teniendo en cuenta, la potencia máxima admisible, la potencia total instalada, y el coeficiente de simultaneidad, la potencia a contratar se aconseja que sea de 31,177 kW, utilizando para ello un equipo de media directa tipo 4 para suministros ininterrumpibles, de características conforme establece la norma ES.0130.ES.RE.EMA relativa a las especificaciones particulares de la compañía.

1.10 Descripción de las instalaciones de enlace

1.10.1 Centro de transformación

No procede.

1.10.2 Caja General de Protección

En el caso de tener que suministrar solamente a un suministro, independientemente de su potencia desde un mismo punto, la CGP y los equipos de medida se ubicarán en el interior de la misma envolvente. Este conjunto se denominará “Caja de Protección y Medida” (CPM).

Los fusibles que incorpora la CPM realizan la función de protección general, correspondiente a los fusibles de la CGP.

Cumplirá con las normas UNE-EN 60439, UNE 20324 y UNE-EN 50102.

La ubicación de la CPM se realizará en el interior de mechinales, sobre zócalos o empotrados en muros de fachada o cerramiento de modo que su borde inferior se encuentre a una altura del suelo de 0,70 m como mínimo, y su cuadrante de lectura a 1,80 m como máximo.

1.10.3 Derivación individual

En el caso de edificios destinados a un solo usuario no existe línea general de alimentación. En estos casos la CGP enlaza directamente con el equipo de medida y éste con los dispositivos privados de mando y protección.

La máxima caída de tensión total entre la CGP y los dispositivos de protección será de 1,5%.

1.10.4 Equipos de medida

Cuando la medida se ubique en el interior de “armarios exteriores”, se hará conforme a las características y modos constructivos indicados para los armarios que constituyen una CPM (Apartado 8.8) de la norma ES.0100.ES.RE.EIC.

Se instalará un equipo de medida directa tipo 4 para suministros ininterrumpibles, conforme los requisitos establecidos en la norma ES.0130.ES.RE.EMA, relativa a las especificaciones particulares de la compañía.

1.11 Descripción de la instalación interior

1.11.1 Clasificación de las instalaciones.

según ITC-28 en su punto 1 el local que nos ocupa quedará clasificado como local de reunión y trabajo, por tratarse de un edificio de oficinas con presencia de público.

Por tanto, al tratarse de un local de pública concurrencia asimilable edificio de oficinas con presencia de público de ocupación inferior a 50 personas, cumplirá todo lo que marca la ITC-BT 28 y Norma UNE 20460-3.

1.11.2 Cuadro General de Distribución

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual, quedando su situación reflejada en los planos del presente proyecto.

De dicho cuadro saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución.

Los receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los cuadros secundarios.

El Cuadro General de distribución e, igualmente los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tengan acceso el público y estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico, por elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

La envolvente de dicho Cuadro General de Mando y Protección se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102, pudiendo ser de PVC auto-extinguible y no propagador de la llama o bien podrá ser metálico. Tendrá una puerta de acceso a las protecciones que se encuentran en el interior de dicha caja.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una etiqueta o rótulo indicadora del circuito al que pertenecen de forma indeleble y legible.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

En el esquema unifilar que se acompaña se puede observar la composición del cuadro general de protección.

1.11.3 Cuadros secundarios y parciales

Todo lo indicado para el Cuadro General será de aplicación para los cuadros secundarios.

A partir del Cuadro General de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias: salas de reunión por planta del edificio, almacenes y escaleras.

Su emplazamiento indicado en los planos que se acompaña. En el esquema unifilar que se acompaña se puede observar la composición de dichos cuadros.

1.11.4 Líneas de distribución y canalización.

Sistema de instalación elegido

La instalación interior estará realizada con conductores aislados bajo tubo o canales protectoras en montaje fijo en superficie sobre paredes o bien empotrados en la obra civil con conductores aislados de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Por otro lado las instalaciones exteriores, si las hubiere, se realizarán con tubo rígido conforme la norma UNE 20460 e instrucciones ITC-19 e ITC-20.

Los cables serán del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida tipo SA y clase de reacción al fuego mínima $C_{ca} - s1b,d1,a1$.

Descripción: Longitud, Sección y diámetro del tubo

Quedan reflejados en los planos adjuntos, así como en el apartado de anexos.

Núm. circuitos, destino y puntos de utilización de cada circuito

Quedan reflejados en los planos adjuntos, así como en el apartado anexos.

1.11.5 Sistemas de protección

La descripción de los sistemas de protección ante: contactos directos e indirectos, sobrecargas y sobretensiones se ajustan a lo establecido en la ITC-BT 24, ITC-BT 22 e ITC-BT 23, respectivamente.

1.12 Suministros complementarios

Se exige de la instalación de un suministro complementario o de seguridad al no superar los 2000 m² de superficie.

1.13 Alumbrados especiales

Las instalaciones destinadas a alumbrados especiales, tienen por objeto asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en el local y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público.

La instalación está compuesta por luces de emergencia, que tendrán fuente propia de energía y deberá entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación de la instalación de alumbrado, entendiéndose por fallo el descenso de la alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante al menos una hora, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.
- La uniformidad de la iluminación establecida debe obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Para el cumplimiento de las condiciones anteriores, se pueden aplicar las siguientes reglas prácticas:

- Dotación: 5 lúmenes por m².
- Flujo luminoso de las luminarias: $F \geq 30$ lúmenes.
- Separación de las luminarias: 4h, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias, comprendida entre 2,00 m y 2,50 m.

Señalización

Es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público, deberá ser alimentado por dos fuentes, una será el suministro eléctrico normal, y el otro el procedente de una fuente propia de energía eléctrica.

Se instalarán siempre luces de señalización en la salida o salidas del local.

En nuestro caso los puntos de alumbrado de emergencia y señalización serán los mismos.

Emergencia

Es aquel que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía.

Se instalarán siempre luces de emergencia, en la salida o salidas del local, y en el cuadro general de mando y protección.

Reemplazamiento

No procede.

1.14 Línea de puesta a tierra

El local objeto de proyecto, dispone ya de un sistema de tierras en el fondo de la cimentación.

Tomas de tierra.

En caso necesario se reforzará la instalación de Toma de Tierra según la siguiente instalación:

La toma de tierra estará formada por una pica vertical de acero recubierto de cobre, con un diámetro mínimo de 14 mm. y una longitud de 2,0 m., clavada en el suelo, en las inmediaciones del cuadro general de distribución. Si fuesen necesarias dos picas conectadas en paralelo para conseguir una resistencia de tierra admisible (20 Ohmios), la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas.

La línea de enlace con tierra estará formada por conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección y unirá la pica del electrodo con el punto de puesta a tierra.

El punto de puesta a tierra estará situado en una caja registro sujeta en la pared del local, fuera del suelo. Estará constituido por un dispositivo de conexión que permita la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra, de forma que, mediante útiles apropiados puedan separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia a tierra.

Líneas principales de tierra

Están formadas por conductores de cobre con aislamiento de PVC 750V que unirán el electrodo con los conductores de protección o directamente con las masas.

Derivaciones de las líneas principales de tierra

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

En nuestro caso no existen derivaciones de la línea principal de tierra.

Conductores de protección

Serán los encargados de unir eléctricamente las masas metálicas de la instalación a la línea principal de tierra, asegurando así la actuación de las protecciones diferenciales.

Estos conductores serán de cobre, aislados para una tensión de 750 V. y tendrán una sección igual a la del conductor de fase cuando esta sea inferior a 16 mm², será de 16 mm² cuando el conductor de fase esté comprendido entre 16 y 35 mm² y tendrá la mitad de la sección del conductor de fase cuando este sea superior a 35 mm².

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualquiera que sean estos. Siempre la conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra, se efectuará por derivaciones desde este.

Red de equipotencialidad

A la toma de tierra establecida se conectarán aquellas tuberías metálicas existentes y accesibles, así como toda masa metálica importante y accesible existente en la zona de la instalación.

También se conectarán las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

Esta conexión se realizará mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, de manera que se asegure un buen contacto entre las partes. La sección mínima del conductor será de 2,5 mm².

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

En este caso no se prevé la colocación de ningún pararrayos.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos

Como dispositivos de protección contra contacto indirectos, se instalarán interruptores diferenciales en el origen de cada circuito, de intensidad adecuada a la protección magnetotérmica que tenga asociada, siendo su sensibilidad de 30 mA, quedando las características indicadas en el esquema unifilar del presente proyecto.

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ANEXOS

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE ANEXOS

2	ANEXOS.....	22
2.1	Cálculo de ocupación.....	22
2.2	Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible.....	23
2.3	Formulas utilizadas	24
2.4	Potencia total instalada y demandada	25
2.5	Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz	26
2.6	Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.....	28
2.7	Cálculo de batería de condensadores y estabilizadores de tensión	29
2.8	Justificación de la protección contra corto circuitos	29
2.9	Pararrayos	30
2.10	Cálculos luminotécnicos	31

2 ANEXOS

2.1 Cálculo de ocupación

El aforo no es una característica de un proyecto sino una autorización administrativa que normalmente concede un Ayuntamiento. Su determinación para un establecimiento o recinto existente en el que no tiene lugar ninguna intervención que obligue a la aplicación preceptiva del DB SI (es decir, una ampliación, una reforma o un cambio de uso; ver artículo 2.3 y Anejo III Terminología del CTE Parte I) debe llevarse a cabo como establezca el Ayuntamiento correspondiente.

La Instrucción sobre la sistematización y racionalización de la normativa y de los criterios aplicables para la determinación del aforo publicada el 5 de febrero de 2014 en el BOAM n.º 7.100 establece que la ocupación no puede ser mayor que el aforo y este no puede ser mayor que la capacidad de evacuación.

En caso de que el local, recinto o establecimiento se estructure en varias plantas o salas o zonas claramente diferenciadas, el aforo total es la suma de los aforos autorizados en cada una.

Dicha instrucción establece que la ocupación se calcula tomando como referencia las densidades de ocupación establecidas en la tabla 2.1 del DB SI 3, aplicadas a la superficie útil pisable o por unidad de elemento.

En el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos y los vestuarios no añaden ocupación propia. No obstante, en establecimientos con una gran ocupación y con aseos y vestuarios muy grandes (p.e. aeropuertos, grandes discotecas, teatros, recintos feriales,...) en los que, además de la evacuación global del establecimiento, sea necesario analizar también la evacuación de una zona que contenga dichos recintos, puede ser necesario asignarles una ocupación propia conforme a la tabla 2.1. del DB SI 3-2, es decir 1 persona por cada 3 m² en el caso de los aseos y 1 persona por cada 2 m² en el caso de los vestuarios, si bien dicha ocupación solo se aplicaría a efectos de dicho análisis

de zona, ya que por ser alternativa y no simultánea no se tendría en cuenta para la ocupación total del establecimiento.

La tabla 2.1 muestra la asignación de la ocupación en los espacios del local conforme la densidad establecida por la tabla 2.1 del DB SI 3 para la zona y tipo de actividad dada.

Planta	Espacio	Superficie útil (m ²)	Zona, tipo actividad (Tabla 2.1 DB SI 3)	Ocupación (m ² /p)	Personas
Baja	Recepción	21,08 ⁽¹⁾	Vestíbulos y zonas de uso público	2,00	11
	Archivo	5,74	Archivos, almacenes	40,00	1
	Almacén	4,43	Archivos, almacenes	40,00	1
	Hall y escalera	10,99	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
1ª	Despacho	27,72 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	3
	Hall y escalera	10,86	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
2ª	Despacho 1	16,47 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Despacho 2	11,30 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Hall y escalera	11,37	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
3ª	Sala reuniones	20,26	Zonas de público sentado	1,50	14
	Aseo	2,01	Aseo	--	--
	Aseo adaptado	4,70	Aseo	--	--
	Distribuidor aseo	2,74	Aseo	--	--
	Hall y escalera	11,79	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
4ª	Despacho 1	17,97 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Despacho 2	12,57 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Hall planta	4,83	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2

⁽¹⁾ A la superficie en planta reflejada en la tabla 1.1 se resta la superficie mínima ocupada por una mesa de trabajo de medidas 120x80 cm conforme NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.

Tabla 2.1 Asignación de la ocupación en los espacios del local

La ocupación total del local asciende a 48 personas.

2.2 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la actividad, será suministrada en baja tensión por UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A., a una tensión de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro y una frecuencia de 50 Hz., conectando de su red general de distribución del polígono, para lo cual se están efectuando las gestiones pertinentes.

La caída de tensión máxima admisible será del 5% para los circuitos de fuerza motriz y del 3% para los circuitos de alumbrado, entre el origen de la instalación (equipo de medida) hasta cualquier punto de utilización. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

La caída de tensión máxima admisible en la línea general de alimentación (LGA) , respecto la tensión nominal de la línea, será de 0,5 % para líneas destinadas a contadores totalmente centralizados y 1,0 % para líneas destinadas a centralizaciones parciales de contadores.

La caída de tensión máxima admisible en la línea de derivación individual (DI), respecto la tensión nominal de la línea, será de 1,0 % para líneas destinadas a contadores totalmente centralizados, 0,5 % para líneas destinadas a centralizaciones parciales de contadores y 1,5 % en los casos en los que el suministro sea para un único usuario.

En nuestro caso la caída de tensión máxima admisible de la LGA será del 1,0 % y para la DI del 0,5%.

2.3 Formulas utilizadas

Para receptores trifásicos: $S = PL / \gamma e U$ y $P = UI \cos \varphi$

Para receptores monofásicos: $S = 2PL / \gamma e U$ y $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$

donde:

- S es la sección del conductor en mm².
- P es la potencia activa prevista en la línea, en W.
- L es la longitud de la línea en m.
- γ es la conductividad del material (usualmente 56 Cobre y 35 Aluminio) en m/Ωmm²
- e es la caída de tensión en V.
- I es la intensidad nominal de la línea en A.
- $\cos \varphi$ es el factor de potencia previsto en la carga.
- U es la tensión nominal de la línea en V (400 V en trifásico y 230 V en monofásico).

2.4 Potencia total instalada y demandada

En la tabla 2.2 se muestra la relación de la potencia instalada y demanda, así como el coeficiente de simultaneidad utilizado.

Potencia total instalada y autorizada	0,00 kW
Potencia total instalada y autorizada que se da de baja	0,00 kW
Potencia total que se amplía	29,765 kW
Desglose	
Alumbrado exterior	0,00 kW
Alumbrado interior	1,383 kW
Fuerza	10,290 kW
Otros usos	18,050 kW
Totales	
Potencia total instalada	29,723 kW
Coeficiente de simultaneidad	1
Potencia total demandada	29,723 kW

Tabla 2.2 Potencia total instalada y demandada

La tabla 2.3 muestra la relación de receptores de alumbrado, fuerza y otros usos, con indicación de su potencia eléctrica.

Ud.	Descripción	Potencia (W)	
		Unitaria	Total
--	--	--	--
Alumbrado exterior		0	
3	Pantalla LED GWS2507	22	66
25	Pantalla LED GWS2516	36	900
2	Barra LED LAMP 4740113	29	58
9	Barra LED LAMP 4741330	36	324
18	Emergencia 60 Lm SAGELUX OPTIMA	2	35
Alumbrado interior		1383	
3	Ud. Exterior - PUHZ-SW75VHA	2000	6000
1	Termo eléctrico	1200	1200
1	Recuperador - CADB-N-DI PRO-REG 30	720	720
1	Ascensor - Otis Gen2 Switch	500	500
1	Proyector techo	310	310
1	Cortina de aire	264	264
1	Control FTC5	200	200
2	Bomba Ebara - Ego Easy 32/100F	180	360
1	Sistema video vigilancia	100	100

1	Fancoil - FCL62	83	83
7	Fancoil - FCL36	45	315
1	Control cortina de aire - Clever	48	48
1	Control iluminación DALI - Fuente alimentación	25	25
5	Repetidor WIFI	25	125
2	Extractor aseo EDM-80	15	30
1	Antena Teleco 24VDC	10	10
		Fuerza	10290
1	Tomas azotea	1000	1000
1	Tomas almacén	1000	1000
1	Previsión	1000	1000
1	Tomas escalera	800	800
1	Tomas aseo	800	800
19	Tomas 6+2	700	13300
3	Transformador 230V/24VAC	50	150
		Otros usos	18050

Tabla 2.3 Relaciones de receptores

2.5 Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz

La tabla 2.4 muestra el cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios, así como de las líneas derivadas. También se hace referencia a las principales características de las protecciones necesarias, instaladas en los cuadros.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y REPARTO EN B.T.

CIRCUITC	POT. NOM.	COEF.	V	COSφ	INTENSIDAD SECCION	AISLAMIENTO	LONGITUD	γ	C. TENS.	C. TENS %	PIA	CURVA	PCC	Ø TUBO	
DI	29.723	1,00	400	0,90	47,67	10,0	450/750V (SA)	15	56	1,99	0,498	--	--	--	40
CGMP	29.723	1,00	400	0,90	47,67	--	--	--	--	--	--	50	D	10,0	--
ALM	1.060	1,00	230	0,90	5,12	2,5	450/750V (SA)	--	56	0,00	0,000	16	D	4,5	--
ESC	2.140	1,00	230	0,90	10,34	2,5	450/750V (SA)	--	56	0,00	0,000	16	D	4,5	--
PLTB	2.744	1,00	400	0,90	4,40	4,0	450/750V (SA)	--	56	0,00	0,000	20	D	4,5	--
PLT1	4.531	1,00	400	0,90	7,27	4,0	450/750V (SA)	20	56	1,01	0,253	20	D	4,5	25
PLT2	3.183	1,00	400	0,90	5,10	4,0	450/750V (SA)	20	56	0,71	0,178	20	D	4,5	25
PLT3	2.691	1,00	400	0,90	4,32	4,0	450/750V (SA)	25	56	0,75	0,188	20	D	4,5	25
PLT4	4.583	1,00	400	0,90	7,35	4,0	450/750V (SA)	25	56	1,28	0,320	20	D	4,5	25
AZO	8.790	1,00	400	0,90	14,10	6,0	450/750V (SA)	25	56	1,64	0,409	25	D	4,5	25
A1	58	1,00	230	0,90	0,28	1,5	450/750V (SA)	15	56	0,02	0,010	10	C	4,5	16
A2	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	15	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
C1	1.000	1,00	230	0,90	4,83	2,5	450/750V (SA)	13	56	0,20	0,088	16	C	4,5	20
A3	322	1,00	230	0,90	1,56	1,5	450/750V (SA)	25	56	0,21	0,091	10	C	4,5	16
A4	18	1,00	230	0,90	0,09	1,5	450/750V (SA)	25	56	0,01	0,005	10	C	4,5	16
C2	800	1,00	230	0,90	3,86	2,5	450/750V (SA)	20	56	0,25	0,108	16	C	4,5	20
P1	1.000	1,00	230	0,90	4,83	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
A5	36	1,00	230	0,90	0,17	1,5	450/750V (SA)	8	56	0,01	0,003	10	C	4,5	16
A8	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	5	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
A6	36	1,00	230	0,90	0,17	1,5	450/750V (SA)	10	56	0,01	0,004	10	C	4,5	16
C3	1.400	1,00	230	0,90	6,76	2,5	450/750V (SA)	7	56	0,15	0,066	16	C	4,5	20
C5	309	1,25	230	0,90	1,87	2,5	450/750V (SA)	8	56	0,04	0,017	16	C	4,5	20
D1	50	1,00	24	0,90	1,34	1,5	300/500V (SA)	4	56	0,05	0,207	10	C	4,5	16
A7	36	1,00	230	0,90	0,17	1,5	450/750V (SA)	12	56	0,01	0,005	10	C	4,5	16
A9	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	7	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
C4	800	1,00	230	0,90	3,86	2,5	450/750V (SA)	8	56	0,10	0,043	16	C	4,5	20
C6	73	1,00	230	0,90	0,35	2,5	450/750V (SA)	5	56	0,01	0,002	16	C	4,5	20
A10	144	1,00	230	0,90	0,70	1,5	450/750V (SA)	17	56	0,06	0,028	10	C	4,5	16
A11	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	14	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
A12	72	1,00	230	0,90	0,35	1,5	450/750V (SA)	19	56	0,04	0,015	10	C	4,5	16
C7	1.425	1,00	230	0,90	6,88	2,5	450/750V (SA)	15	56	0,33	0,144	16	C	4,5	20
C8	1.400	1,00	230	0,90	6,76	2,5	450/750V (SA)	12	56	0,26	0,113	16	C	4,5	20
C9	90	1,25	230	0,90	0,54	2,5	450/750V (SA)	15	56	0,02	0,009	16	C	4,5	20
D2	50	1,00	24	0,90	1,34	1,5	300/500V (SA)	17	56	0,21	0,878	10	C	4,5	16
A13	216	1,00	230	0,90	1,04	1,5	450/750V (SA)	12	56	0,07	0,029	10	C	4,5	16
C10	1.425	1,00	230	0,90	6,88	2,5	450/750V (SA)	7	56	0,15	0,067	16	C	4,5	20
C11	1.400	1,00	230	0,90	6,76	2,5	450/750V (SA)	15	56	0,33	0,142	16	C	4,5	20
C12	1.400	1,00	230	0,90	6,76	2,5	450/750V (SA)	14	56	0,30	0,132	16	C	4,5	20
C11A	90	1,25	230	0,90	0,54	2,5	450/750V (SA)	11	56	0,02	0,007	16	C	4,5	20
A14	144	1,00	230	0,90	0,70	1,5	450/750V (SA)	5	56	0,02	0,008	10	C	4,5	16
A15	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	3	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
A16	72	1,00	230	0,90	0,35	1,5	450/750V (SA)	9	56	0,02	0,007	10	C	4,5	16
C13	1.425	1,00	230	0,90	6,88	2,5	450/750V (SA)	10	56	0,22	0,096	16	C	4,5	20
C14	2.800	1,00	230	0,90	13,53	2,5	450/750V (SA)	15	56	0,65	0,284	16	C	4,5	20
C15	90	1,25	230	0,90	0,54	2,5	450/750V (SA)	13	56	0,02	0,008	16	C	4,5	20
D3	50	1,00	24	0,90	1,34	1,5	300/500V (SA)	10	56	0,12	0,517	10	C	4,5	16
A17	144	1,00	230	0,90	0,70	1,5	450/750V (SA)	10	56	0,04	0,016	10	C	4,5	16
A18	2	1,00	230	0,90	0,01	1,5	450/750V (SA)	10	56	0,00	0,000	10	C	4,5	16
A19	66	1,00	230	0,90	0,32	1,5	450/750V (SA)	15	56	0,03	0,011	10	C	4,5	16
A20	6	1,00	230	0,90	0,03	1,5	450/750V (SA)	15	56	0,00	0,001	10	C	4,5	16
C16	360	1,00	230	0,90	1,74	2,5	450/750V (SA)	13	56	0,07	0,032	16	C	4,5	20
C17	1.200	1,00	230	0,90	5,80	2,5	450/750V (SA)	13	56	0,24	0,105	16	C	4,5	20
C18	913	1,25	230	0,90	5,51	2,5	450/750V (SA)	13	56	0,18	0,080	16	C	4,5	20
C19	720	1,25	230	0,90	4,35	2,5	450/750V (SA)	8	56	0,09	0,039	16	C	4,5	20
C20	360	1,25	230	0,90	2,17	2,5	450/750V (SA)	14	56	0,08	0,034	16	C	4,5	20
C21	500	1,25	230	0,90	3,02	2,5	450/750V (SA)	20	56	0,16	0,068	16	C	4,5	20
C22	1.000	1,00	230	0,90	4,83	2,5	450/750V (SA)	14	56	0,22	0,095	16	C	4,5	20
C23	2.000	1,25	230	0,90	12,08	2,5	450/750V (SA)	14	56	0,43	0,189	16	C	4,5	20
C24	2.000	1,25	230	0,90	12,08	2,5	450/750V (SA)	15	56	0,47	0,203	16	C	4,5	20
C25	2.000	1,25	230	0,90	12,08	2,5	450/750V (SA)	16	56	0,50	0,216	16	C	4,5	20
C26	200	1,00	230	0,90	0,97	2,5	450/750V (SA)	11	56	0,03	0,015	16	C	4,5	20
D4	10	1,00	24	DC	0,42	1,5	300/500V (SA)	15	56	0,04	0,155	10	C	4,5	16

Tabla 2.4 Cálculos eléctricos

2.6 Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.

La toma de tierra está constituida por electrodos que pueden estar formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra se realizará conforme establece la ITC-BT 18, utilizando picas verticales de acero recubierto de cobre, con un diámetro mínimo de 14 mm. y una longitud de 2,0 m conectadas en paralelo.

Se estima un valor medio de resistividad del terreno de 60 Ω .m.

Aplicando la fórmula correspondiente a picas verticales de la tabla 5 de la ITC-BT 18 se obtiene que la resistencia de una pica es de, $\rho/L = 60 \Omega.m / 2 m =, 30 \Omega$.

Se opta por una configuración formada por tres picas verticales en paralelo lo que supone una resistencia total de la inversa de la suma de sus admitancias unitarias: $1/30 + 1/30 + 1/30$, tomando un valor de 10 Ω .

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: $R_a I_a \leq U$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

El sistema de protección contra contactos indirectos adoptado es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, dicha sensibilidad es de 30 mA para líneas de alumbrado y de 30 mA para fuerza motriz y otros usos, y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema unifilar correspondiente.

La tensión de contacto estimada en función de los valores de resistencia a tierra y sensibilidad de las protecciones es de, $R_a \times I_a = 10 \times 30E-3 = 0,3$ V inferior a 24 V.

Para diferenciales cuya sensibilidad sea 300 mA, la tensión de contacto estimada en función de los valores de resistencia a tierra y sensibilidad de las protecciones es de, $R_a \times I_a = 10 \times 300E-3 = 3,0$ V inferior a 24 V.

2.7 Cálculo de batería de condensadores y estabilizadores de tensión

En el presente proyecto, no incluye la justificación de la batería de condensadores, si bien una vez que se ponga en marcha la instalación y se dispongan de un mínimo de 6 recibos, se analizará el consumo y se determinará la batería mas adecuada en función del consumo y funcionamiento del local.

Así mismo, no se contempla el análisis de un estabilizador de tensión que reduzca los desequilibrios o fluctuaciones de la red y que pueden llegar a influir en el funcionamiento de motores eléctricos como por ejemplo en de las bombas de calor, cámaras, etc..

El titular de la instalación será el responsable de solicitar cualquier de ambos estudios.

2.8 Justificación de la protección contra corto circuitos

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de

cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Por lo tanto se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = 0,8 U / R$$

Donde:

- I_{cc} , intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado en A
- U, tensión de alimentación fase neutro en V
- R, resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación en Ω

La resistencia R de los conductores de la Derivación Individual hasta el CGMP es de:

$$R_{10} = \rho L_{10} / S_{10} = 0,018 \Omega \text{mm}^2/\text{m} (2 \times 15 \text{ m}) / 10 \text{ mm}^2 = 0,054 \Omega$$

La resistencia R total es de 0,054 Ω .

La corriente de cortocircuito corresponde a $0,8 \times U / R = 0,8 \times 230 / 0,054 = 3407 \text{ A}$

El poder de corte del interruptor general será igual o superior a 10 kA siendo superior a la máxima estimada.

2.9 Pararrayos

Será necesaria la instalación de pararrayos cuando $N_e \leq N_a$, cuando la construcción tenga una altura superior a 43 m o se manipulen en el edificio sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 1E-6$$

donde:

- $N_g = 2$, densidad de impacto sobre el terreno para provincia de Ciudad Real.
- $A_e = 11.848 \text{ m}^2$ para una altura al alero $H = 18,70 \text{ m}$. Superficie de captura equivalente del edificio aislado.

- C1 = 0,75, al estar rodeado por edificios más bajos. Coeficiente relacionado con el entorno.

Con estos datos se obtiene un valor de frecuencia de impactos N_e igual a $17,77E-3$ n.º de impactos / año.

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

$$N_a = 5,5E-3 / (C2 C3 C4 C5)$$

donde:

- C2 = 1, al ser estructura de hormigón y cubierta de hormigón.
- C3 = 1, al ser contenido no inflamable.
- C4 = 1, al ser uso administrativo.
- C5 = 1, al ser actividad administrativa.

Con estos datos se obtiene un valor de riesgo admisible N_a de $5,5E-3$.

Por tanto, dado que en el edificio no se manipulan sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, que su altura es inferior a 43 metros y que no se cumple la condición $N_e \leq N_a$ ($17,77E-3 \leq 5,5E-3$) no será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

2.10 Cálculos luminotécnicos

Se toman como referencia los valores de iluminancia media (E_m) en lux mostrados de en la tabla 2.5, extraídos del documento "Código Técnico de la Edificación y otras Normas relacionadas con el Alumbrado" elaborado por el fabricante PHILIPS. Así mismo, dicha tabla muestra la superficie de cada espacio.

Espacio	Superficie	E _m	URGL
Recepción / administración	22,04	300	19
Archivo	5,74	200	25
Despacho planta primera	28,68	500	16
Despacho 1 planta segunda	17,43	500	16
Despacho 2 planta segunda	12,26	500	16
Sala de reuniones	20,26	500	19
Despacho 1 planta cuarta	18,93	500	16
Despacho 2 planta cuarta	15,53	500	16
Distribuidor	2,74	100	22
Aseo	2,01	150	22
Aseo adaptado	4,70	150	22
Escalera	49,84	100	22

Tabla 2.5 Superficies y valores de iluminancia media por espacio

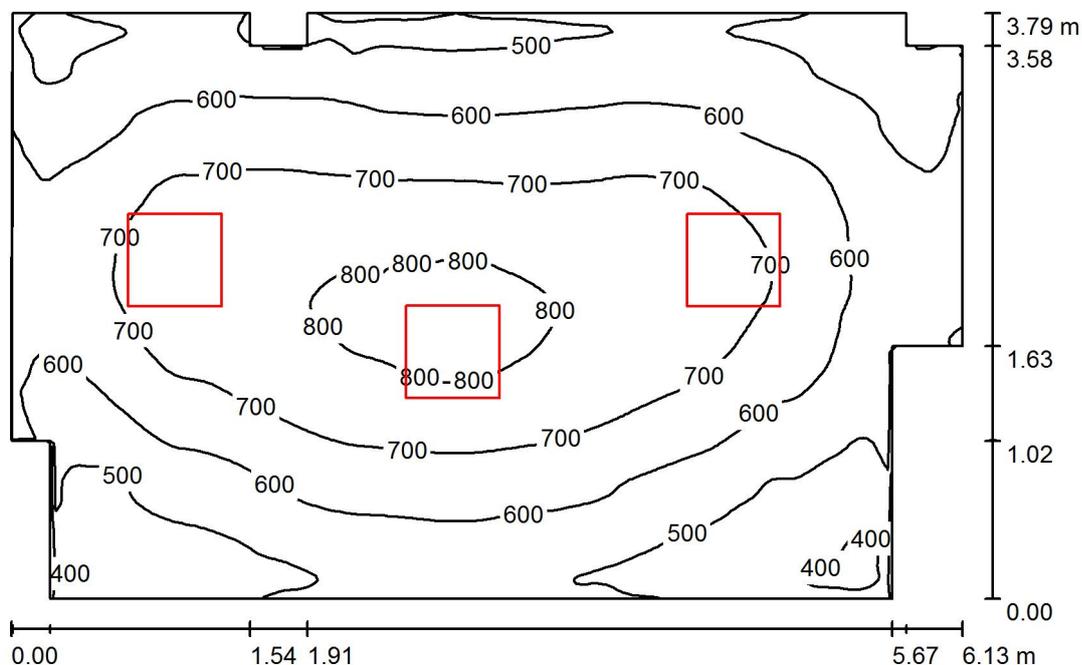
La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación, VEEI, por cada 100 lux. Para el cálculo del VEEI se utiliza el software DIALux 4.12.

La tabla 2.6 muestra la verificación de los valores límite conforme establece el DB HE-3.

Espacio	Instalación		Límite HE-3		Validez
	VEEI	Potencia	VEEI	Potencia	
Recepción / administración	0,8	108	3	264	Si
Archivo	2,2	29	4	69	Si
Despacho planta primera	0,8	216	3	344	Si
Despacho 1 planta segunda	0,8	144	3	209	Si
Despacho 2 planta segunda	0,8	72	3	147	Si
Sala de reuniones	0,8	144	3	243	Si
Despacho 1 planta cuarta	1,4	144	3	227	Si
Despacho 2 planta cuarta	0,8	72	3	162	Si
Distribuidor	0,9	22	4	33	Si
Aseo	2,3	22	4	24	Si
Aseo adaptado	1,3	22	4	56	Si
Escalera	4,0	322	4	639	Si

Tabla 2.6 Cumplimiento valores límite

Recepción / Resumen



Altura del local: 3.050 m, Altura de montaje: 3.051 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	619	369	832	0.596
Suelo	67	567	390	674	0.688
Techo	70	348	261	449	0.748
Paredes (14)	85	406	259	615	/

Plano útil:

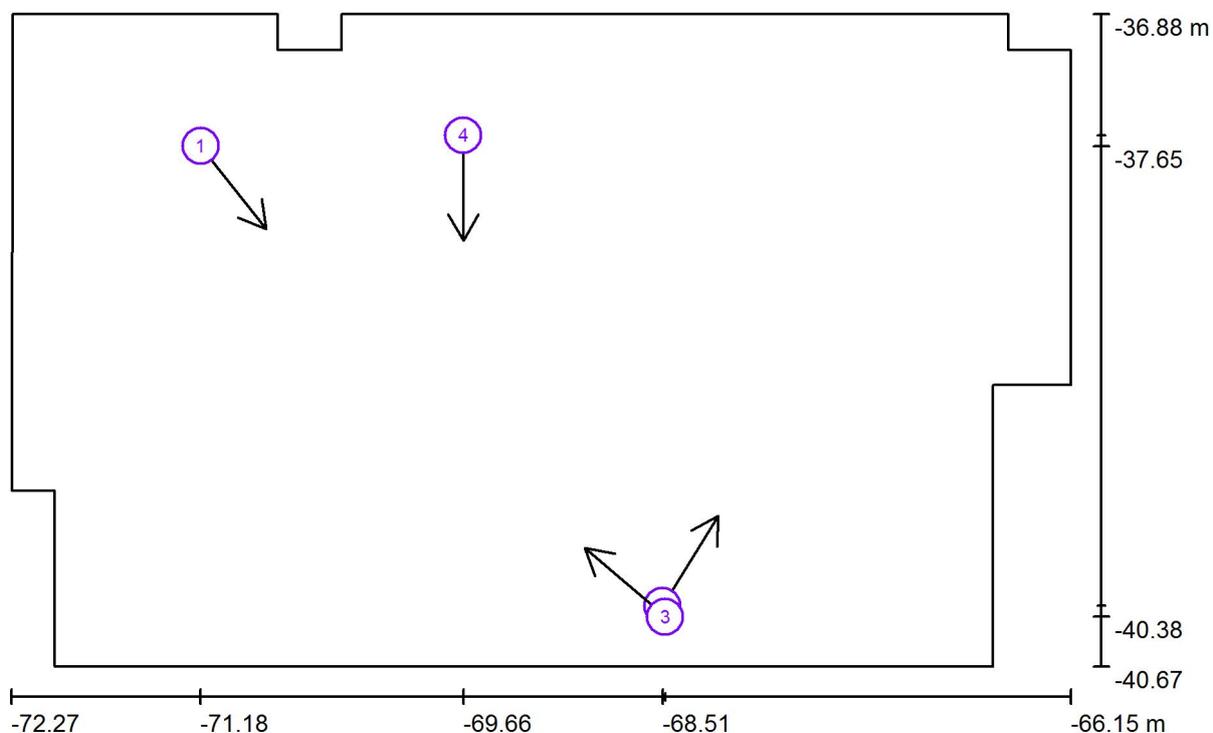
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 12749	Total: 12756	108.0

Valor de eficiencia energética: $4.90 \text{ W/m}^2 = 0.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.06 m^2)

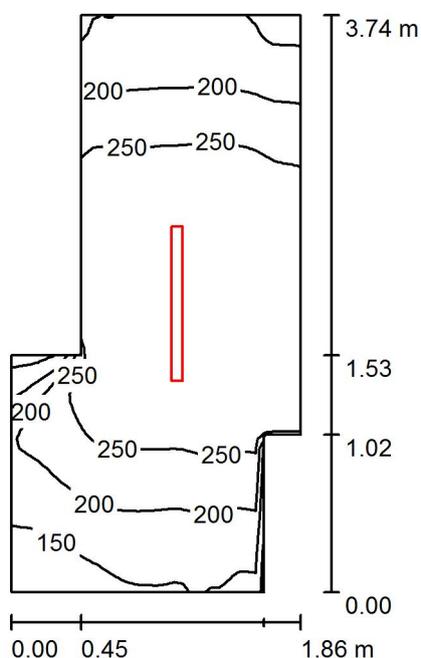
Recepción / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 44

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	-71.179	-37.646	1.200	-51.7	11
2	Punto de cálculo UGR 3	-68.509	-40.317	1.600	58.4	11
3	Punto de cálculo UGR 4	-68.493	-40.380	1.600	139.2	13
4	Punto de cálculo UGR 5	-69.660	-37.583	1.200	-90.0	12



Altura del local: 3.450 m, Altura de montaje: 3.450 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	234	89	303	0.379
Suelo	67	175	83	212	0.472
Techo	70	60	40	105	0.664
Paredes (8)	56	111	33	527	/

Plano útil:

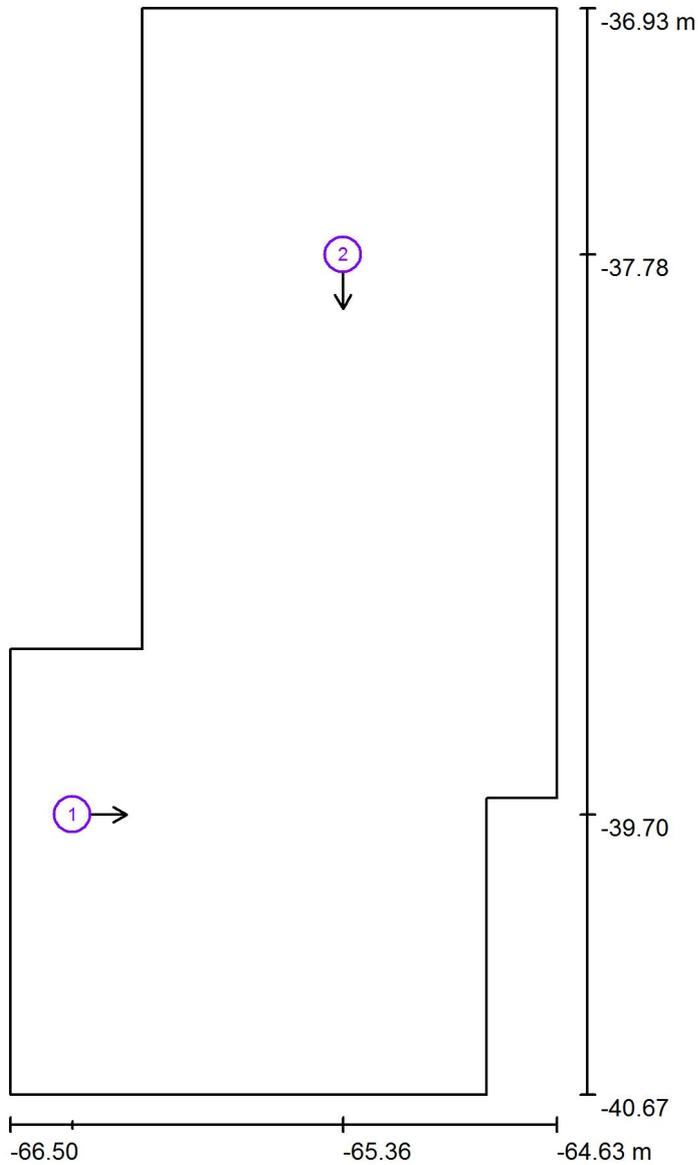
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR. (1.000)	2907	2908	29.2
			Total: 2907	Total: 2908	29.2

Valor de eficiencia energética: $5.09 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.74 m^2)

Archivo / Observador UGR (sumario de resultados)

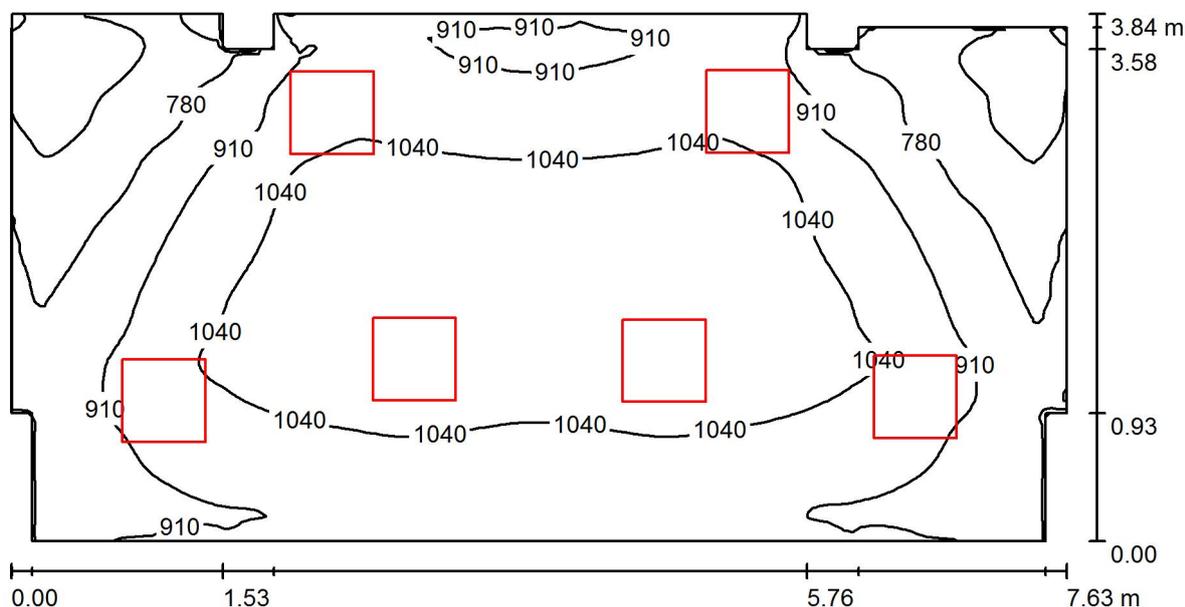


Escala 1 : 26

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	-66.287	-39.704	1.600	0.0	/
2	Punto de cálculo UGR 3	-65.365	-37.776	1.600	-90.0	/

Despacho Planta Primera / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.101 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	947	517	1164	0.546
Suelo	67	880	593	1080	0.674
Techo	70	566	429	823	0.758
Paredes (16)	85	656	383	1198	/

Plano útil:

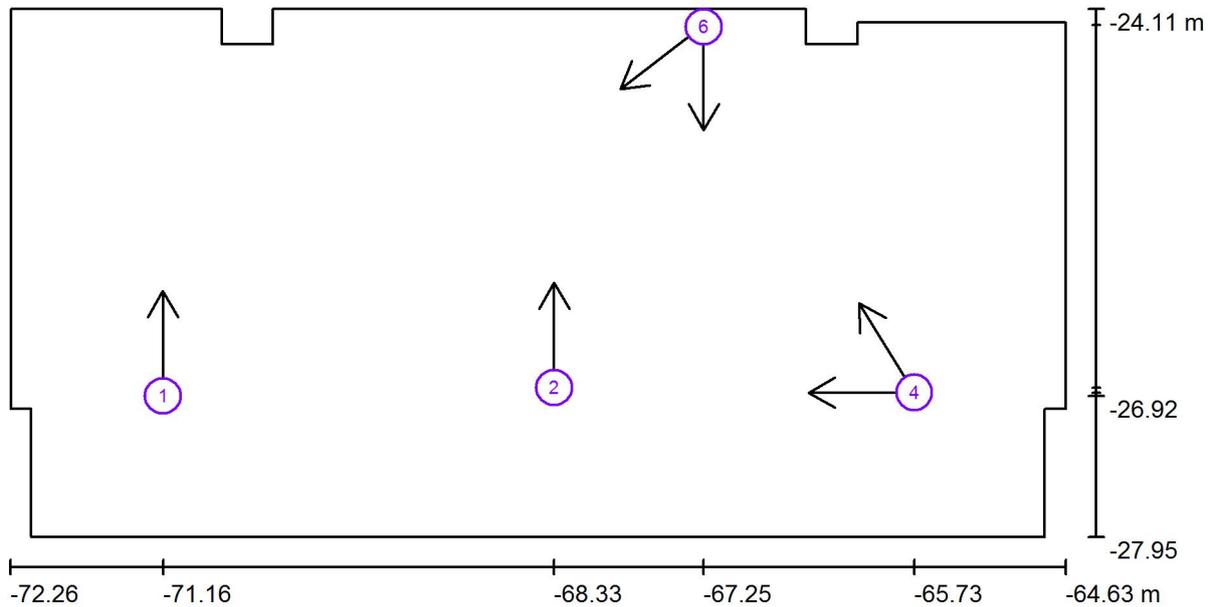
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 25499	Total: 25512	216.0

Valor de eficiencia energética: $7.53 \text{ W/m}^2 = 0.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.67 m^2)

Despacho Planta Primera / Observador UGR (sumario de resultados)

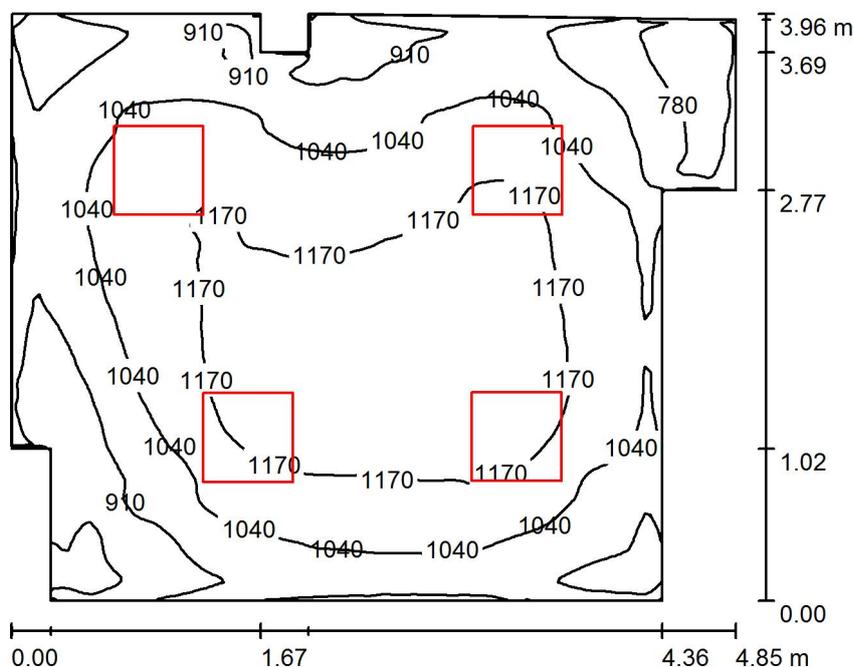


Escala 1 : 55

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	-71.158	-26.923	1.200	90.1	<10
2	Punto de cálculo UGR 3	-68.331	-26.862	1.200	90.0	<10
3	Punto de cálculo UGR 4	-65.728	-26.898	1.200	-180.0	12
4	Punto de cálculo UGR 5	-65.728	-26.898	1.200	121.6	10
Í	Punto de cálculo UGR 6	-67.249	-24.227	1.600	-90.0	10
6	Punto de cálculo UGR 7	-67.249	-24.227	1.600	-142.6	11

Despacho 1 Planta Segunda / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.701 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1048	676	1284	0.645
Suelo	67	951	694	1102	0.729
Techo	70	608	472	820	0.776
Paredes (12)	85	712	442	981	/

Plano útil:

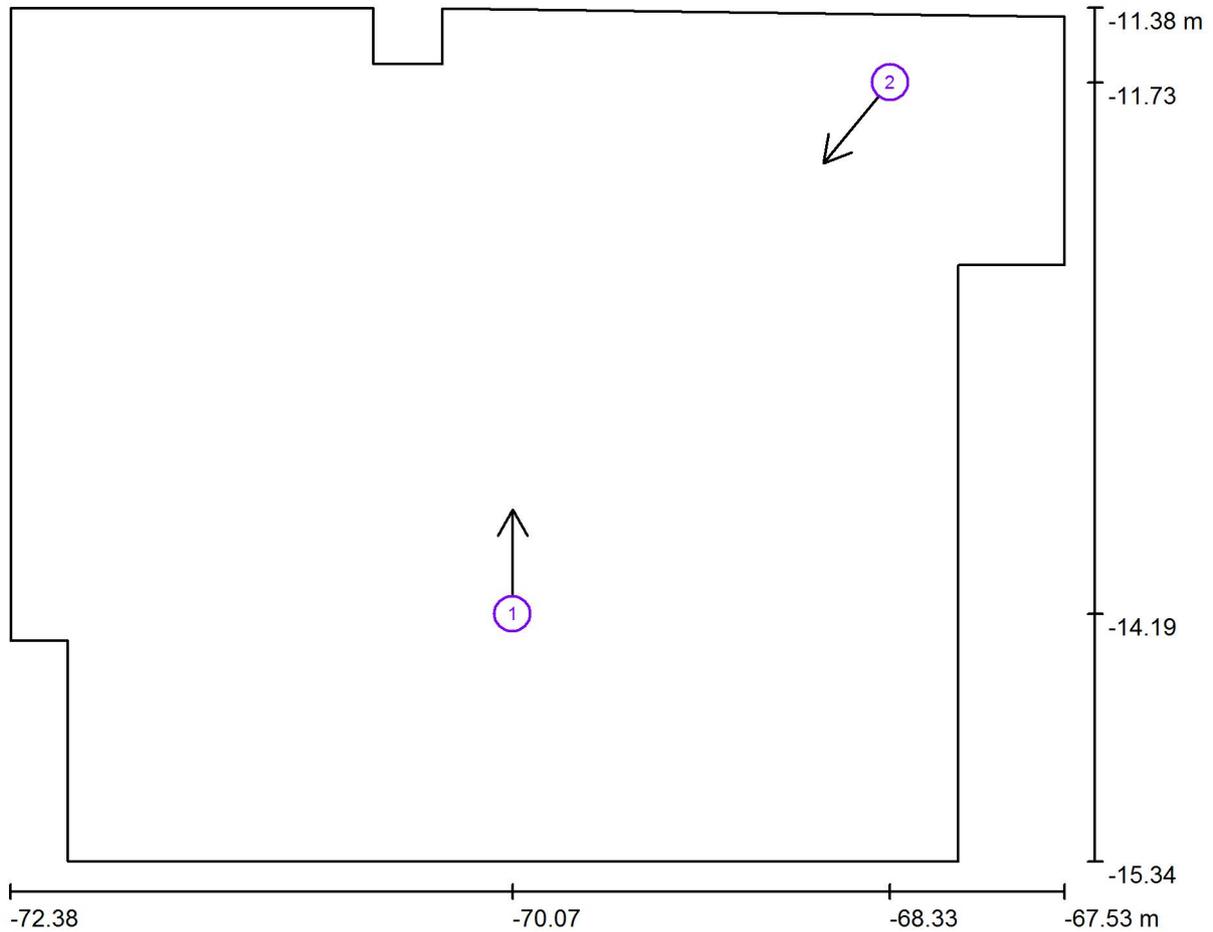
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 16999	Total: 17008	144.0

Valor de eficiencia energética: $8.27 \text{ W/m}^2 = 0.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.41 m^2)

Despacho 1 Planta Segunda / Observador UGR (sumario de resultados)

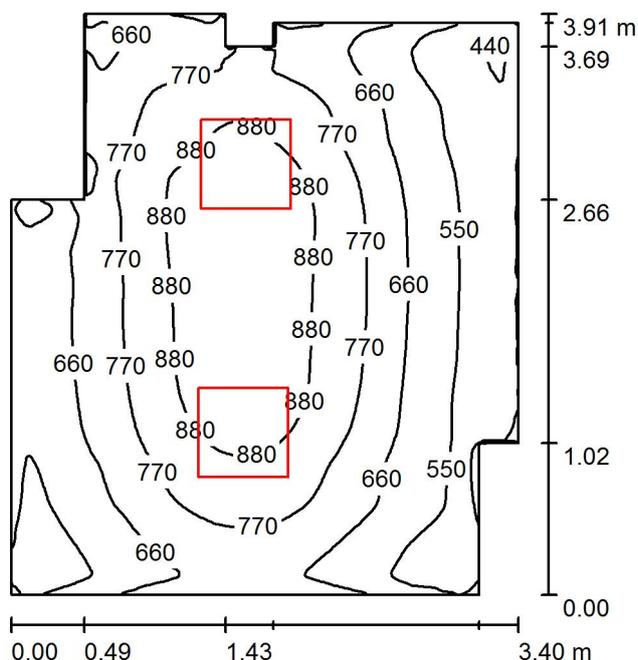


Escala 1 : 35

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-70.069	-14.193	1.200	89.7	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	-68.331	-11.730	1.600	-129.2	15

Despacho 2 Planta Segunda / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.701 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	710	416	959	0.585
Suelo	67	630	473	738	0.751
Techo	70	390	307	553	0.786
Paredes (12)	85	464	291	843	/

Plano útil:

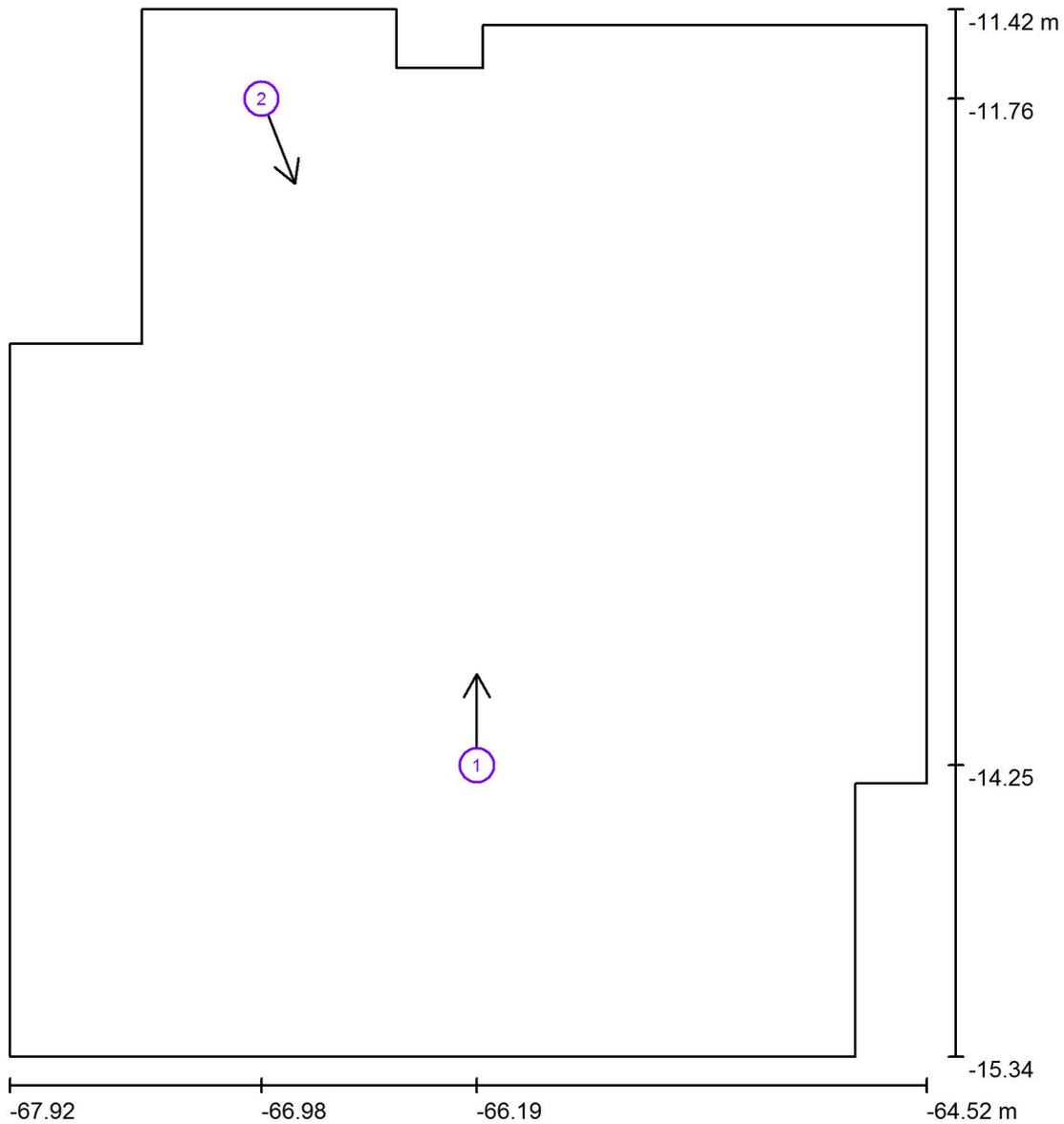
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 8500	Total: 8504	72.0

Valor de eficiencia energética: $5.87 \text{ W/m}^2 = 0.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.26 m^2)

Despacho 2 Planta Segunda / Observador UGR (sumario de resultados)

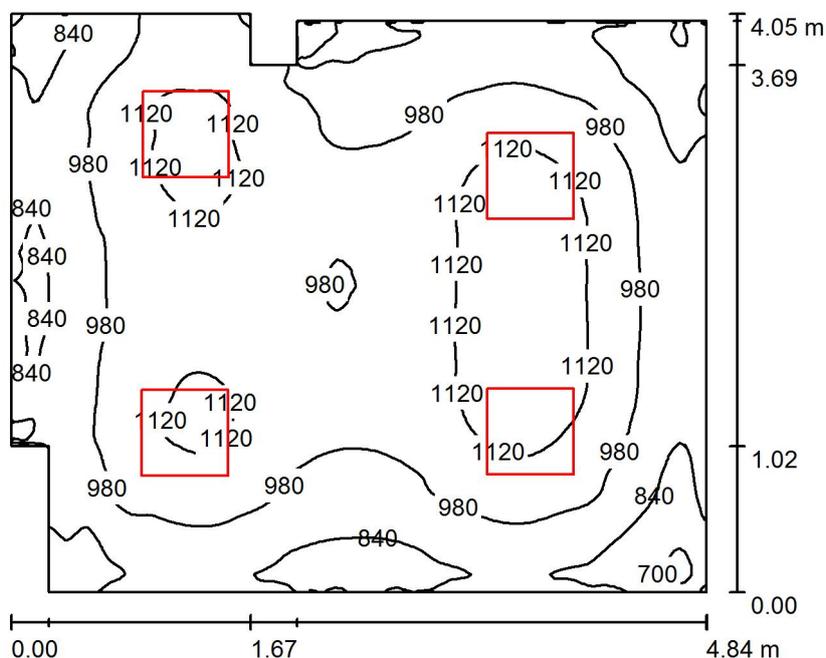


Escala 1 : 27

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-66.187	-14.250	1.200	90.0	12
2	Punto de cálculo UGR 2	-66.985	-11.759	1.600	-68.8	16

Sala de Reuniones / Resumen



Altura del local: 2.530 m, Altura de montaje: 2.531 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	985	526	1199	0.534
Suelo	67	897	678	1017	0.756
Techo	70	572	459	764	0.801
Paredes (10)	85	667	425	1038	/

Plano útil:

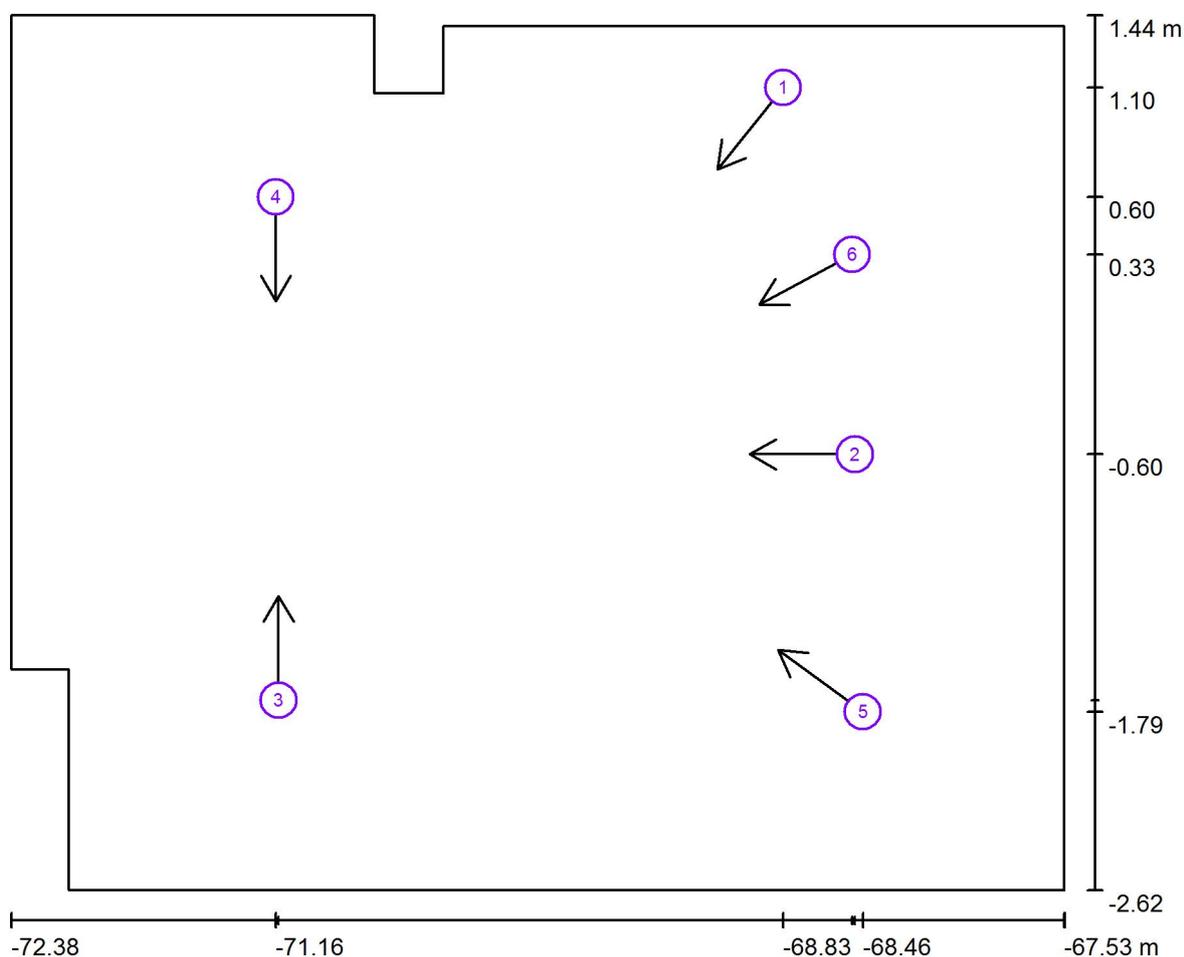
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 16999	Total: 17008	144.0

Valor de eficiencia energética: $7.53 \text{ W/m}^2 = 0.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.12 m^2)

Sala de Reuniones / Observador UGR (sumario de resultados)

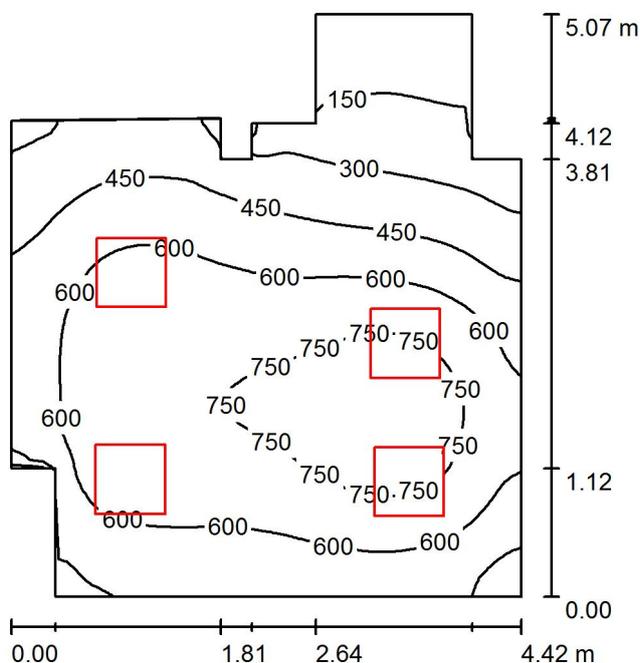


Escala 1 : 35

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-68.828	1.103	1.600	-128.6	14
2	Punto de cálculo UGR 2	-68.498	-0.597	1.200	180.0	<10
3	Punto de cálculo UGR 3	-71.149	-1.738	1.200	90.0	<10
4	Punto de cálculo UGR 4	-71.162	0.596	1.200	-90.0	
5	Punto de cálculo UGR 5	-68.461	-1.791	1.200	143.6	<10
6	Punto de cálculo UGR 6	-68.511	0.329	1.200	-151.6	<10

Despacho 1 Planta Cuarta / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.901 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:66

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	545	88	836	0.162
Suelo	20	446	125	617	0.281
Techo	70	104	52	146	0.502
Paredes (14)	50	217	45	764	/

Plano útil:

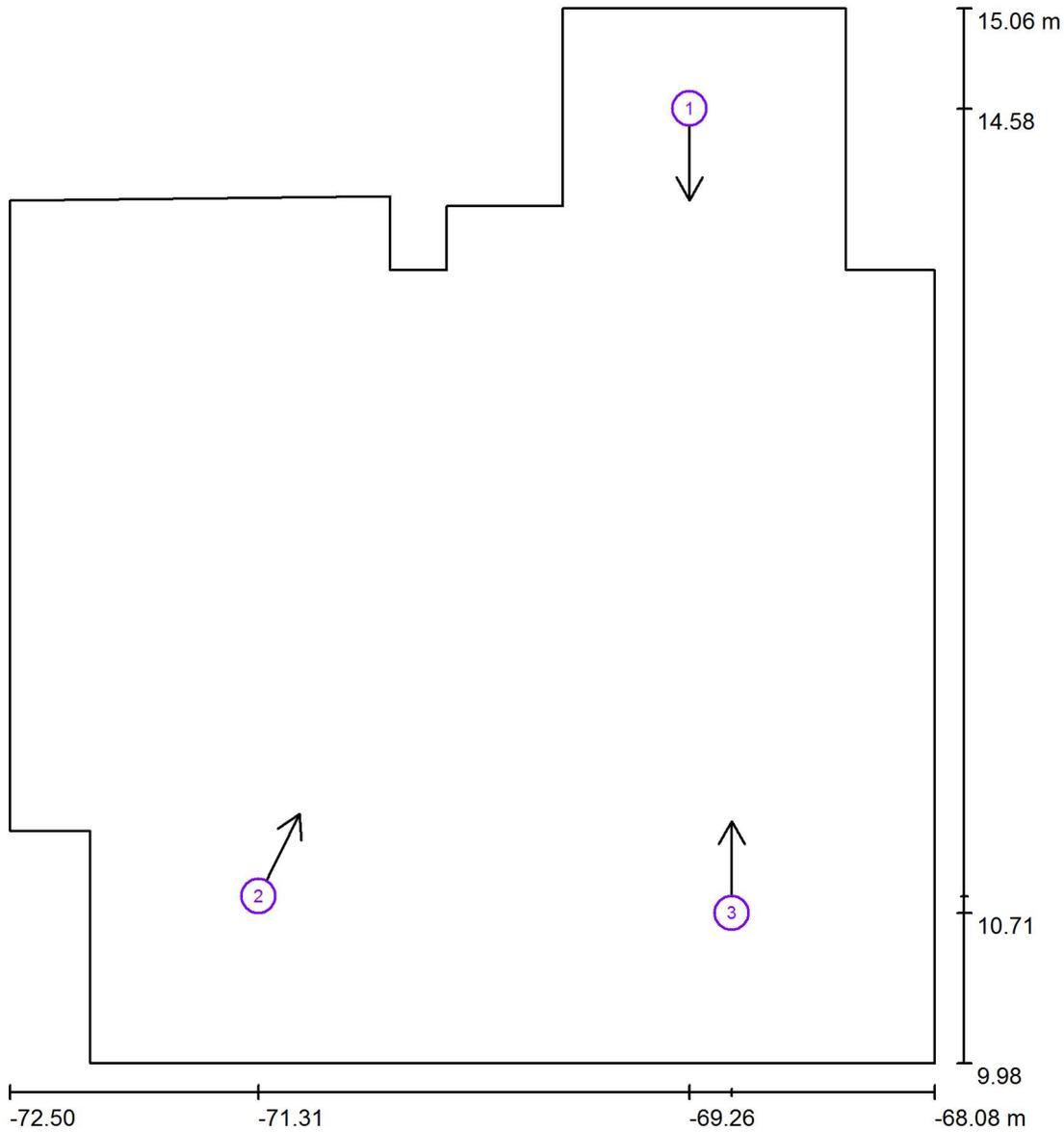
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 16999	Total: 17008	144.0

Valor de eficiencia energética: $7.61 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.91 m^2)

Despacho 1 Planta Cuarta / Observador UGR (sumario de resultados)

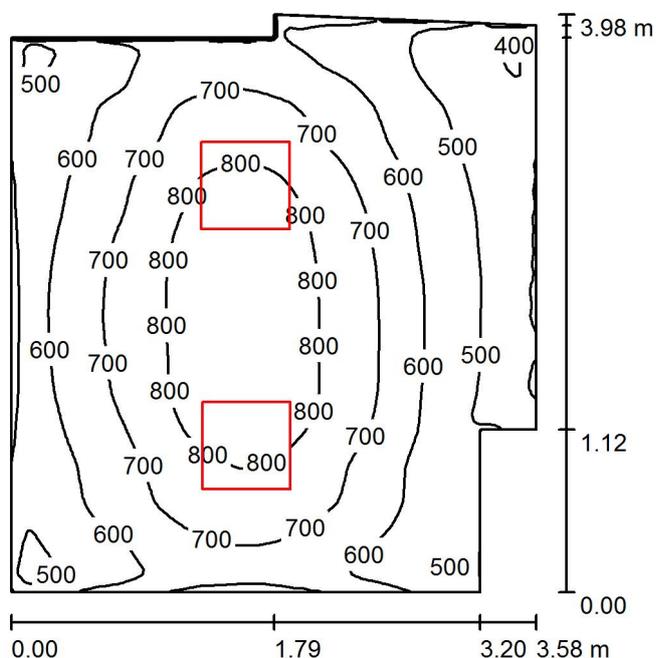


Escala 1 : 35

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-69.256	14.578	1.600	-90.0	17
2	Punto de cálculo UGR 2	-71.312	10.788	1.200	63.6	16
3	Punto de cálculo UGR 3	-69.054	10.706	1.200	90.0	17

Despacho 2 Planta Cuarta / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.901 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	650	387	862	0.595
Suelo	67	582	434	680	0.745
Techo	70	365	292	489	0.799
Paredes (8)	85	435	267	649	/

Plano útil:

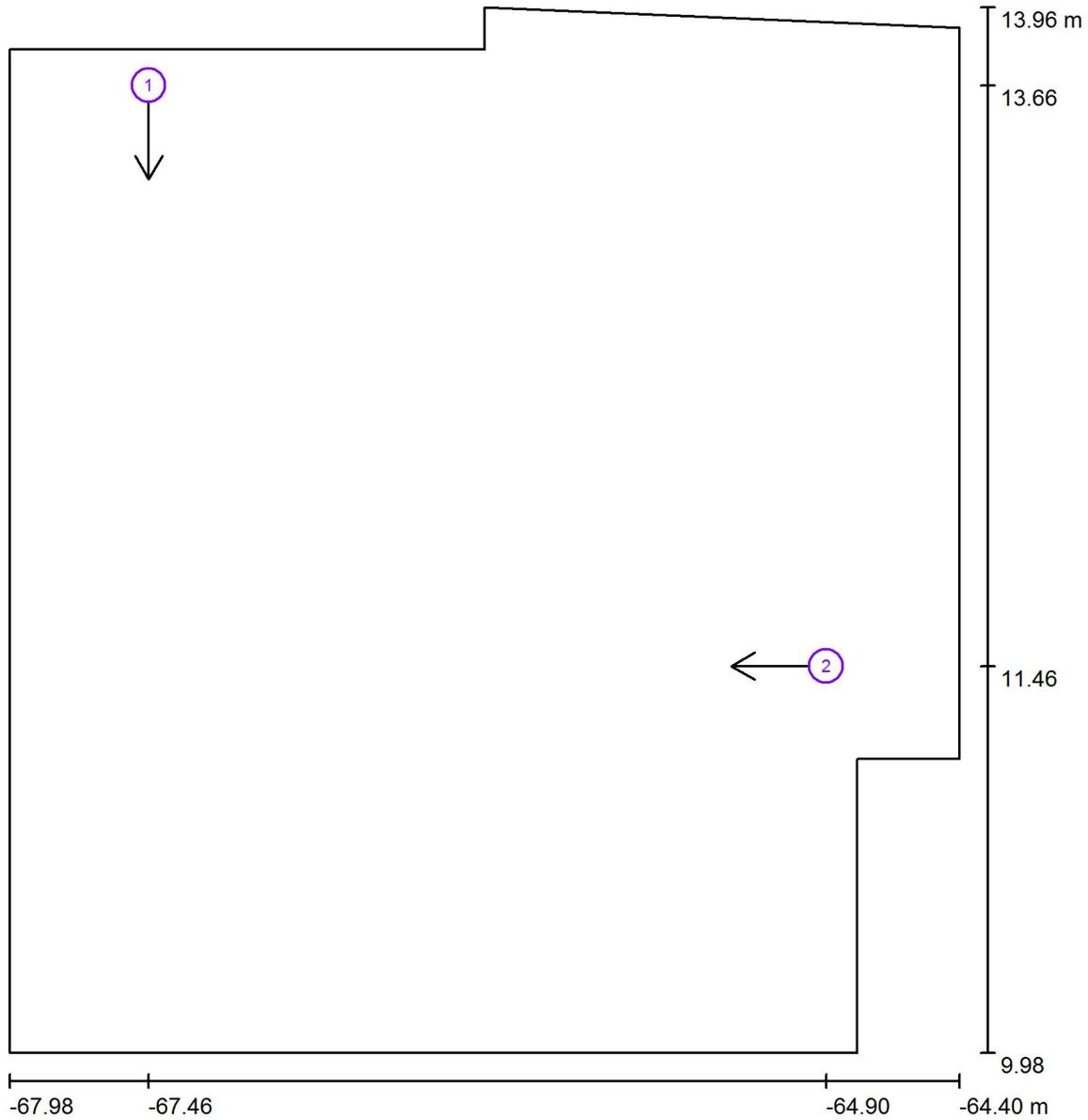
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI (1.000)	4250	4252	36.0
			Total: 8500	Total: 8504	72.0

Valor de eficiencia energética: $5.35 \text{ W/m}^2 = 0.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.46 m^2)

Despacho 2 Planta Cuarta / Observador UGR (sumario de resultados)

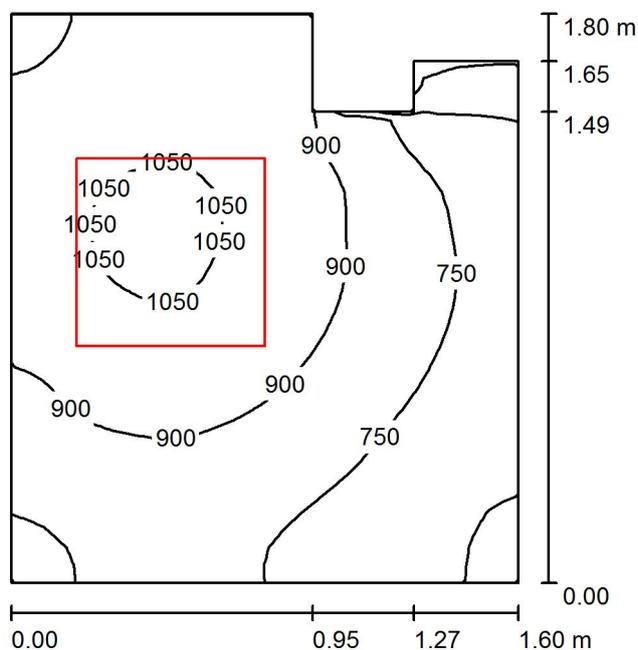


Escala 1 : 27

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-67.459	13.664	1.600	-90.0	11
2	Punto de cálculo UGR 2	-64.902	11.455	1.200	180.0	13

Distribuidor / Resumen



Altura del local: 2.350 m, Altura de montaje: 2.351 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	856	366	1089	0.427
Suelo	67	658	440	728	0.668
Techo	70	487	353	590	0.725
Paredes (8)	85	587	300	1207	/

Plano útil:

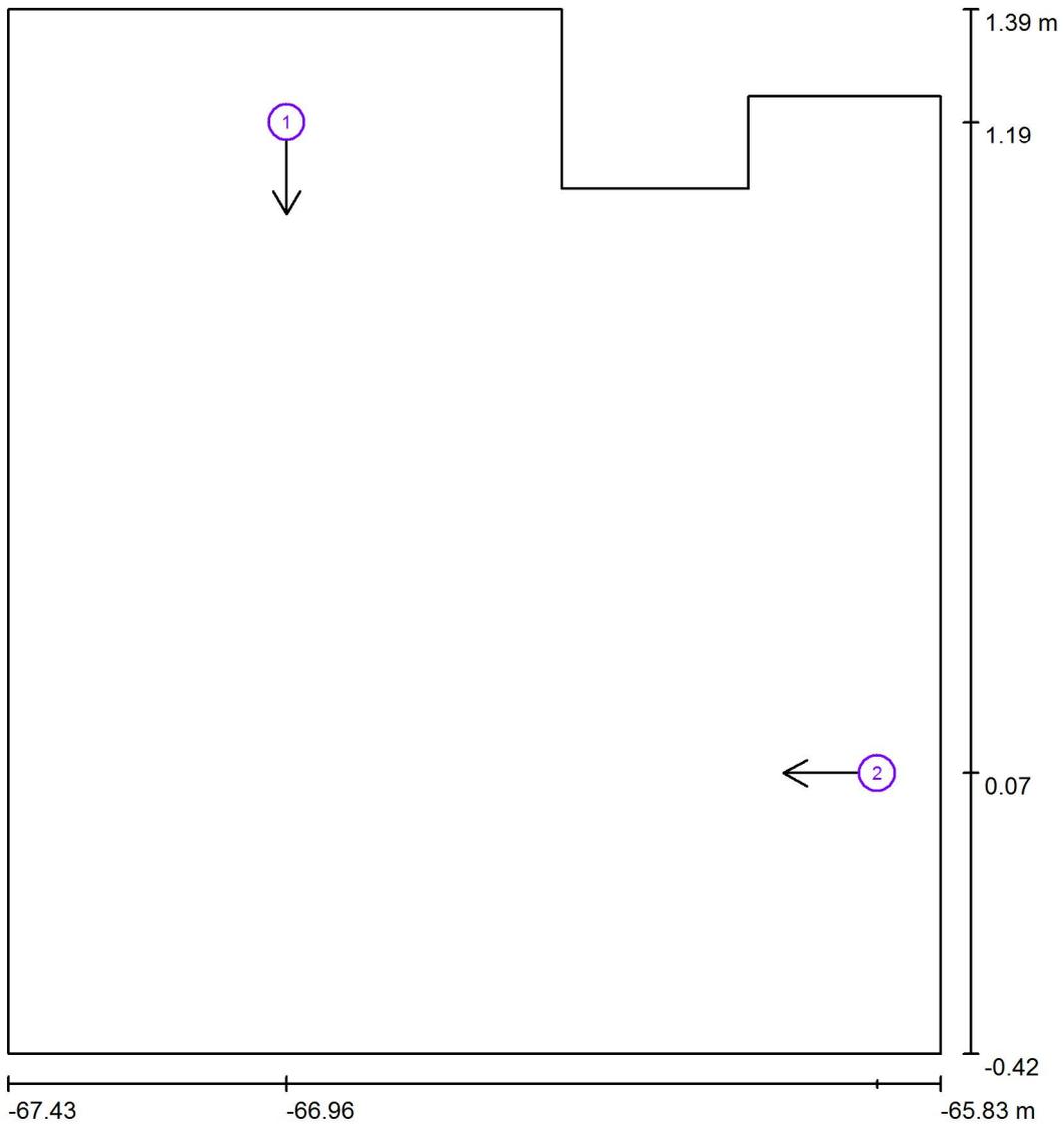
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K (1.000)	3098	3100	22.0
Total:			3098	3100	22.0

Valor de eficiencia energética: $8.03 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.74 m^2)

Distribuidor / Observador UGR (sumario de resultados)

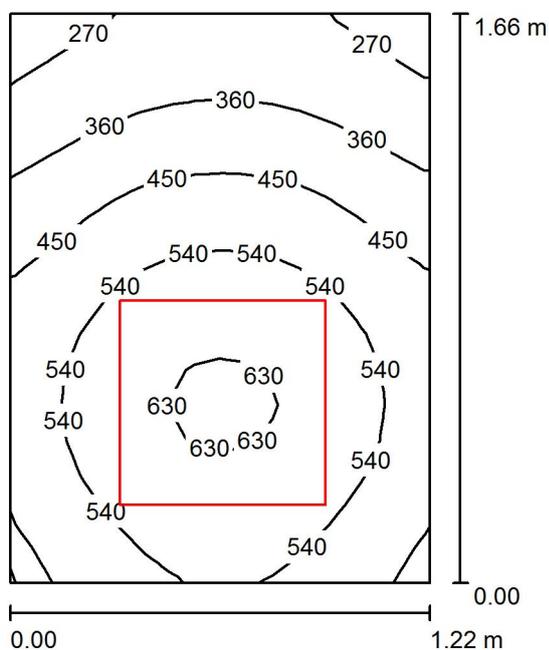


Escala 1 : 13

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-66.957	1.193	1.600	-90.0	15
2	Punto de cálculo UGR 2	-65.944	0.067	1.600	180.0	10

Aseo / Resumen



Altura del local: 2.350 m, Altura de montaje: 2.351 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	478	231	647	0.483
Suelo	67	258	198	295	0.768
Techo	70	82	53	107	0.641
Paredes (4)	30	238	51	835	/

Plano útil:

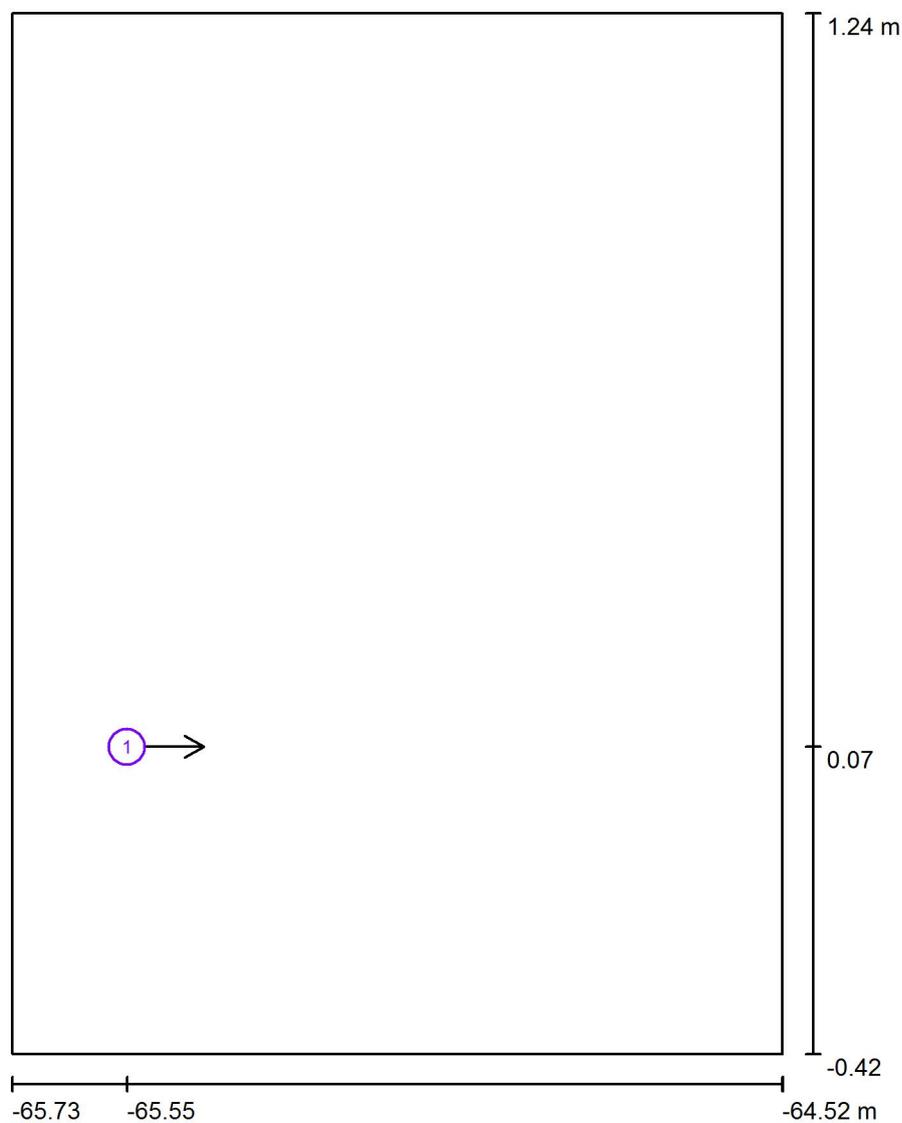
Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K (1.000)	3098	3100	22.0
Total:			3098	3100	22.0

Valor de eficiencia energética: $10.94 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.01 m^2)

Aseo / Observador UGR (sumario de resultados)

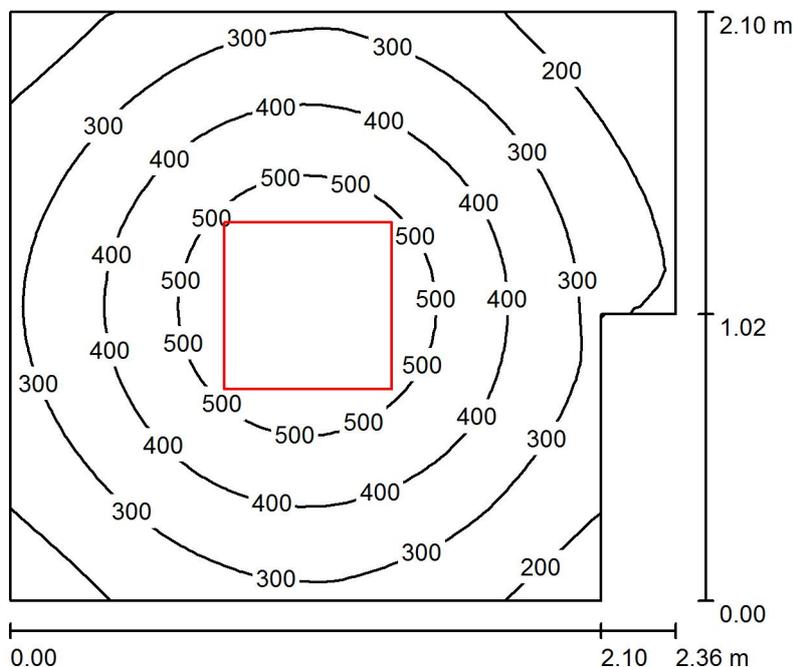


Escala 1 : 12

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-65.553	0.071	1.600	0.0	19

Aseo Adaptado / Resumen



Altura del local: 2.350 m, Altura de montaje: 2.351 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	356	103	600	0.289
Suelo	67	221	142	277	0.643
Techo	70	56	38	69	0.671
Paredes (6)	30	140	34	260	/

Plano útil:

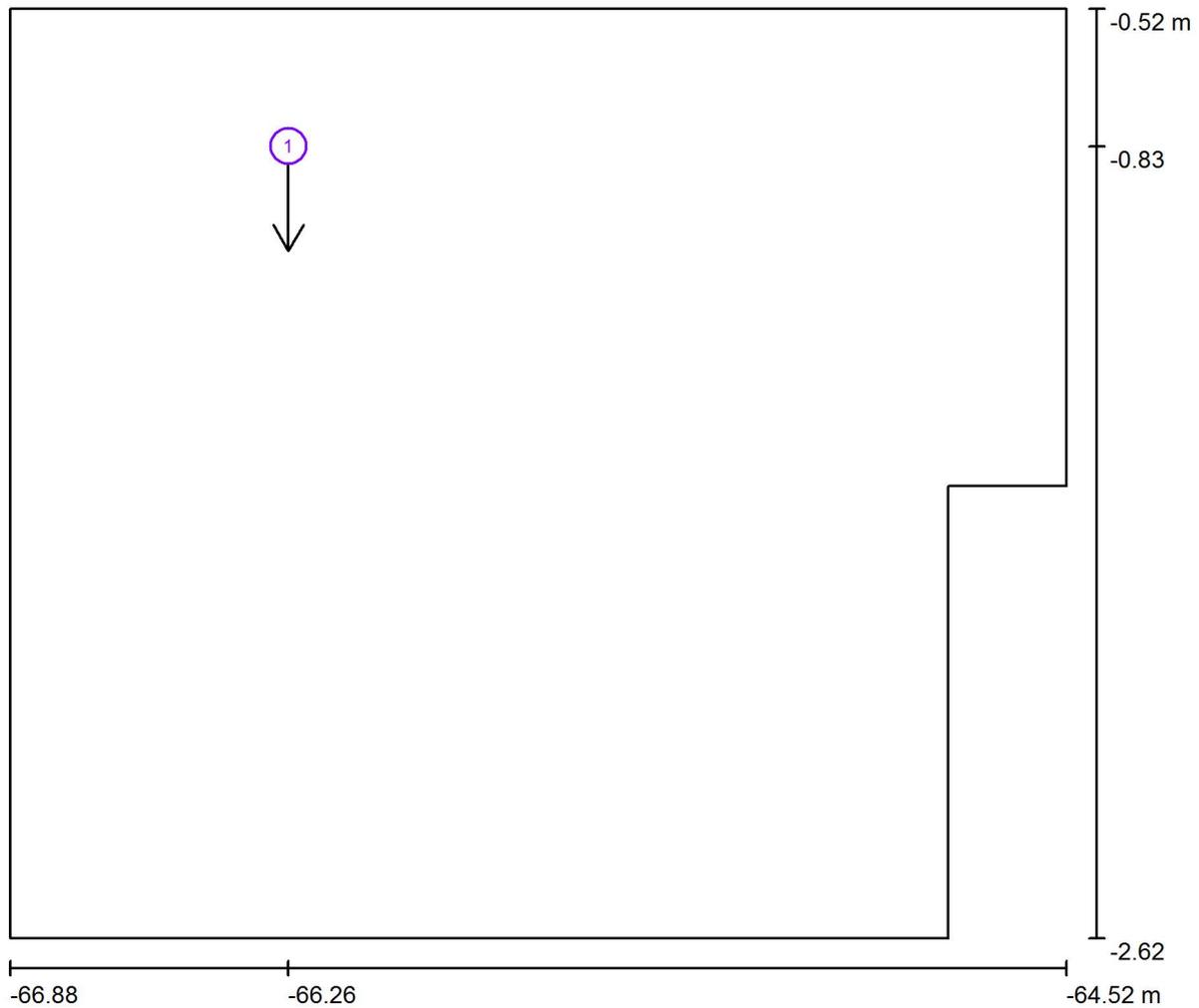
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K (1.000)	3098	3100	22.0
Total:			3098	3100	22.0

Valor de eficiencia energética: $4.69 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.70 m^2)

Aseo Adaptado / Observador UGR (sumario de resultados)

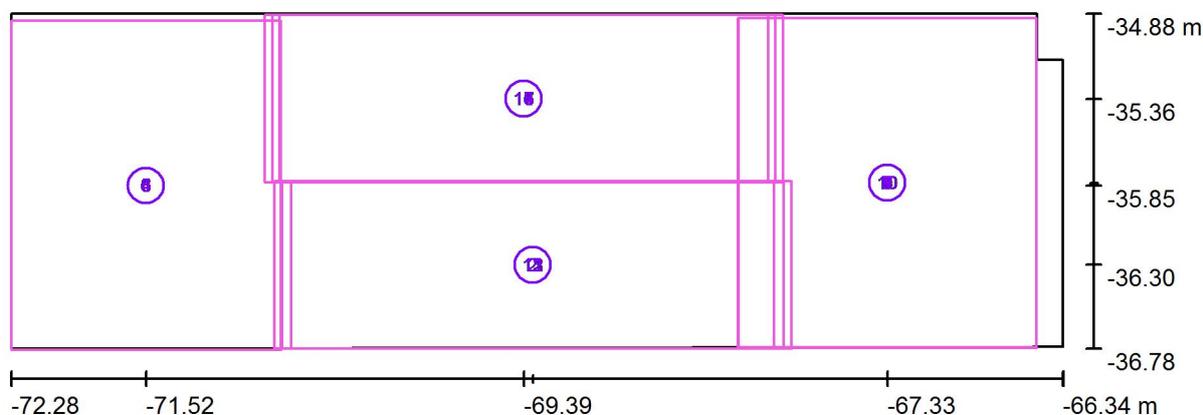


Escala 1 : 17

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-66.261	-0.828	1.600	-90.0	20

Escaleras / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Lista de superficies de cálculo

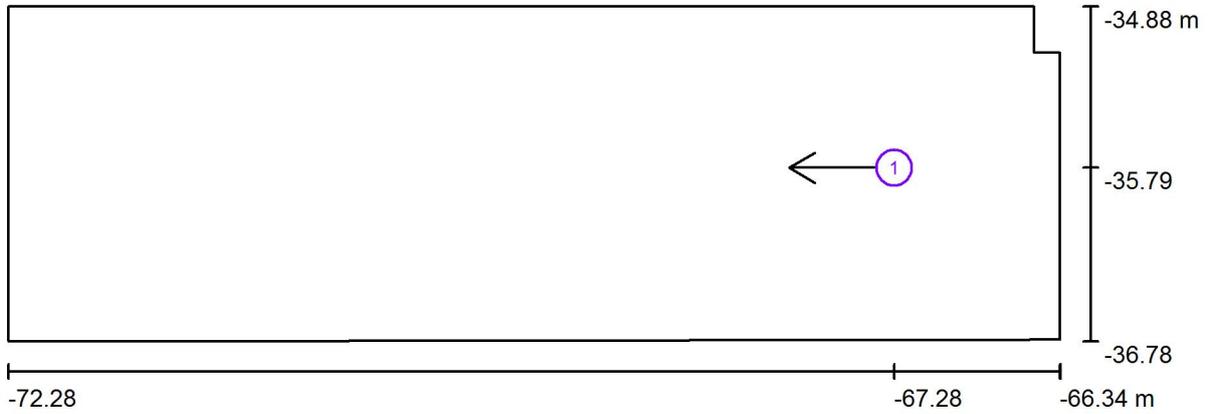
Escala 1 : 43

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie Planta Baja	horizontal	16 x 16	155	137	189	0.885	0.726
2	Superficie Planta Baja - Descansillo	horizontal	16 x 8	132	107	159	0.805	0.669
3	Superficie Descansillo Planta Baja - 1ª	horizontal	8 x 8	147	119	164	0.810	0.725
4	Superficie Descansillo Planta 1ª - 2ª	horizontal	8 x 8	154	122	170	0.790	0.716
5	Superficie Descansillo Planta 2ª - 3ª	horizontal	8 x 8	168	134	188	0.795	0.710
6	Superficie Descansillo Planta 3ª - 4ª	horizontal	16 x 16	143	122	167	0.849	0.727
7	Superficie Planta 1ª	horizontal	8 x 8	175	153	185	0.873	0.828
8	Superficie Planta 2ª	horizontal	8 x 8	178	156	189	0.874	0.823
9	Superficie Planta 3ª	horizontal	16 x 16	205	181	237	0.883	0.763
10	Superficie Planta 4ª	horizontal	8 x 8	229	206	241	0.903	0.855
11	Superficie Planta 1ª - Descansillo	horizontal	128 x 64	141	104	180	0.737	0.579
12	Superficie Planta 2ª - Descansillo	horizontal	128 x 64	143	110	182	0.768	0.603
13	Superficie Planta 3ª - Descansillo	horizontal	128 x 64	160	134	204	0.837	0.654
14	Superficie Descansillo - Planta 1ª	horizontal	128 x 64	129	94	155	0.729	0.607
15	Superficie Descansillo - Planta 2ª	horizontal	16 x 8	146	120	173	0.822	0.694
16	Superficie Descansillo - Planta 3ª	horizontal	16 x 8	156	124	187	0.794	0.662
17	Superficie Descansillo - Planta 4ª	horizontal	128 x 64	189	161	237	0.850	0.677

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
horizontal	17	162	94	241	0.58	0.39

Escaleras / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 43

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-67.276	-35.793	1.600	180.0	12

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

PLANOS

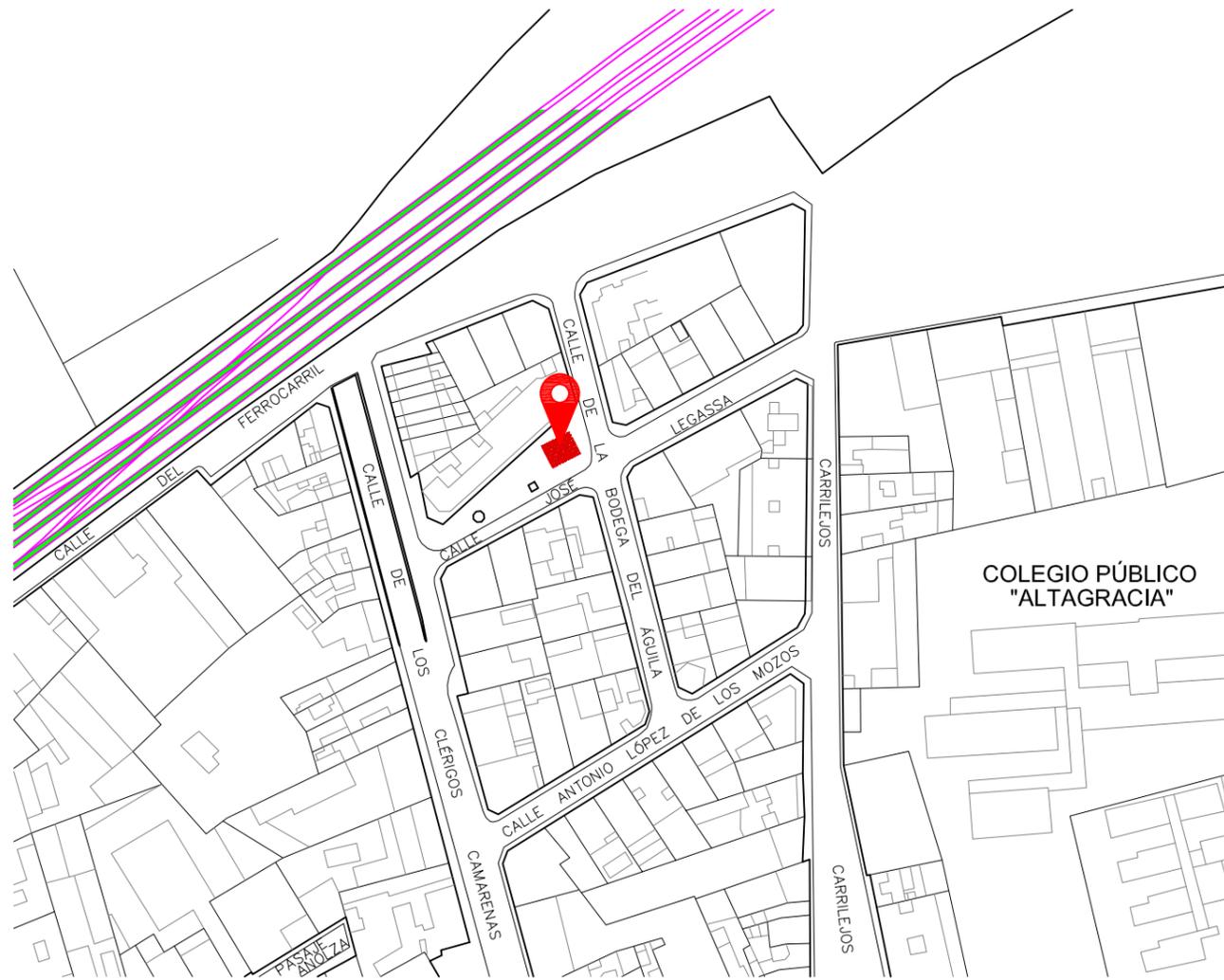
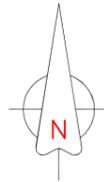
PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTORE: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE PLANOS

3	PLANOS	60
3.1	Planta. Situación	60
3.2	Instalaciones. Fuerza y equipamiento planta baja, 1ª y 2ª	61
3.3	Instalaciones. Fuerza y equipamiento planta 3ª, 4ª y azotea	62
3.4	Instalaciones. Iluminación interior planta baja, 1ª y 2ª	63
3.5	Instalaciones. Iluminación interior planta 3ª, 4ª y azotea	64
3.6	Instalaciones. Esquema unifilar eléctrico	65
3.7	Instalaciones. Evacuación planta baja, 1ª y 2ª	66
3.8	Instalaciones. Evacuación planta 3ª, 4ª y azotea	67



ESCALA 1:2000



ESCALA 1:500



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

PLANTA

Título

SITUACIÓN

Identificación

P044E.01.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

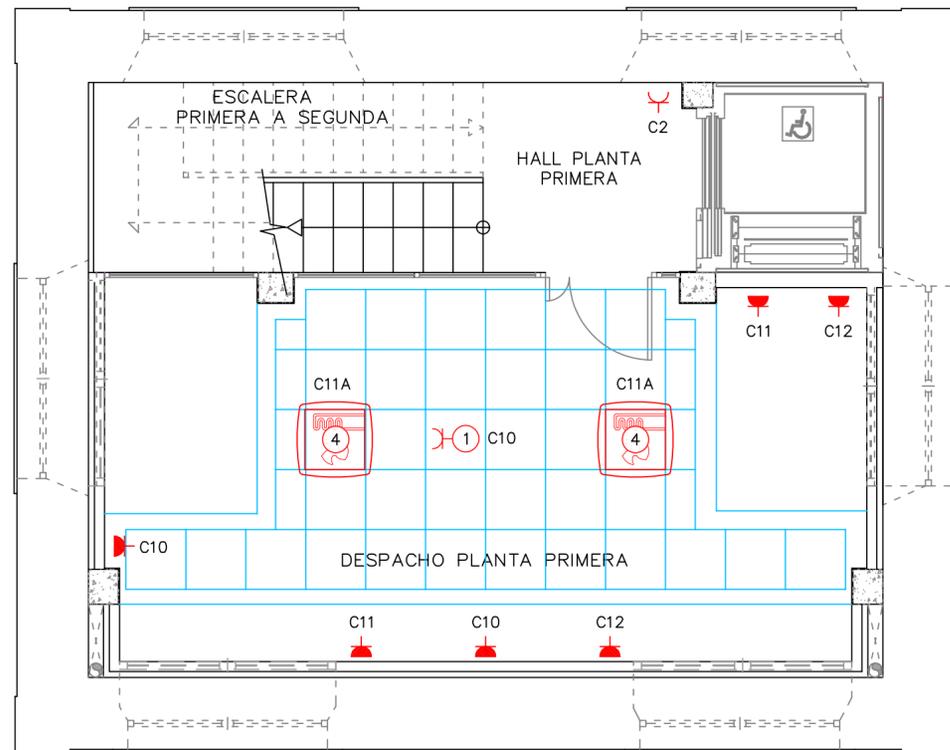
Fecha de edición

13-04-2017

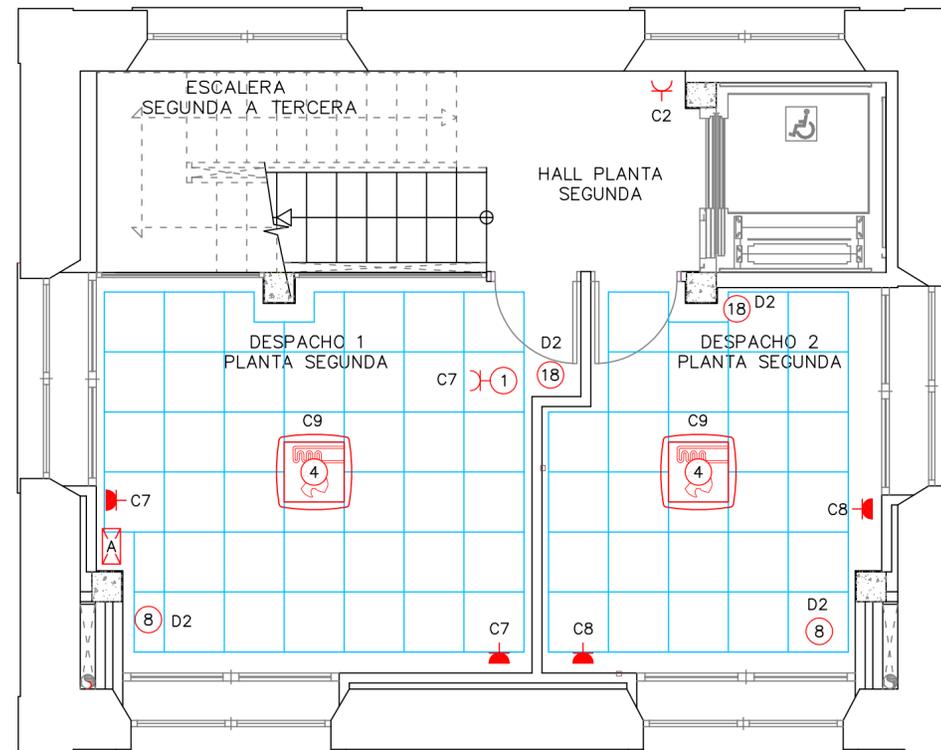
Hoja/Hojas

60/168

Planta 1

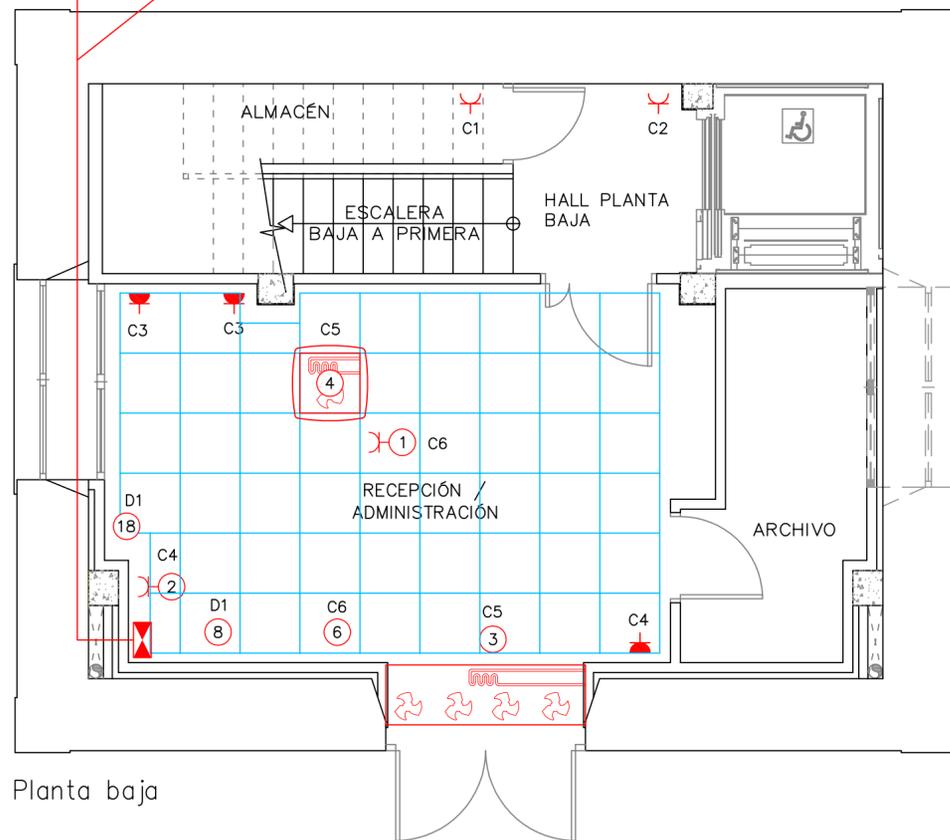


Planta 2



AR-BTV-2/BTVC
A-TEIP.UF

4x10 mm² + 10 mm² TT Ø40
RZ1-K (AS) 450/750V



Planta baja

LEYENDA EQUIPAMIENTO

1. Repetidor WIFI (techo)
2. Video vigilancia (techo)
3. Cortina de aire RECM 2000 P54
4. Fancoil FCL36
5. Fancoil FCL62
6. Control cortina de aire CLEVER
7. Proyector (techo)
8. Servomotor compuertas Siemens GDB181.1E/3 (24V~)
9. Extractor aseo EDM-80 N
10. Recuperador de calor CADB-N-DI PRO-REG 30
11. Ud. Exterior PUIZ-SW75VHA
12. Bomba Ebara Ego Easy 32/100F
13. Ascensor OTIS GeN2 Switch
14. Termo eléctrico 50L (techo)
15. Fuente alimentación bus DALI (techo)
16. Control clima
17. Antena telecomunicaciones
18. Sensor CO2 (24V~)

LEYENDA DE FUERZA

- Kit puesto trabajo pared 6 (F+N+TT 16A/250V~) + 2 (RJ45)
- Toma de corriente F+N+TT 16A/250V~
- Toma de corriente F+N+TT 16A/250V~ Equipo X
- Conexión a equipo X
- Cuadro de Mando y Protección
- Cuadro Secundario X



ingeniería
profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

**FUERZA Y EQUIPAMIENTO
PLANTA BAJA, 1ª Y 2ª**

Identificación

P044E.02.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

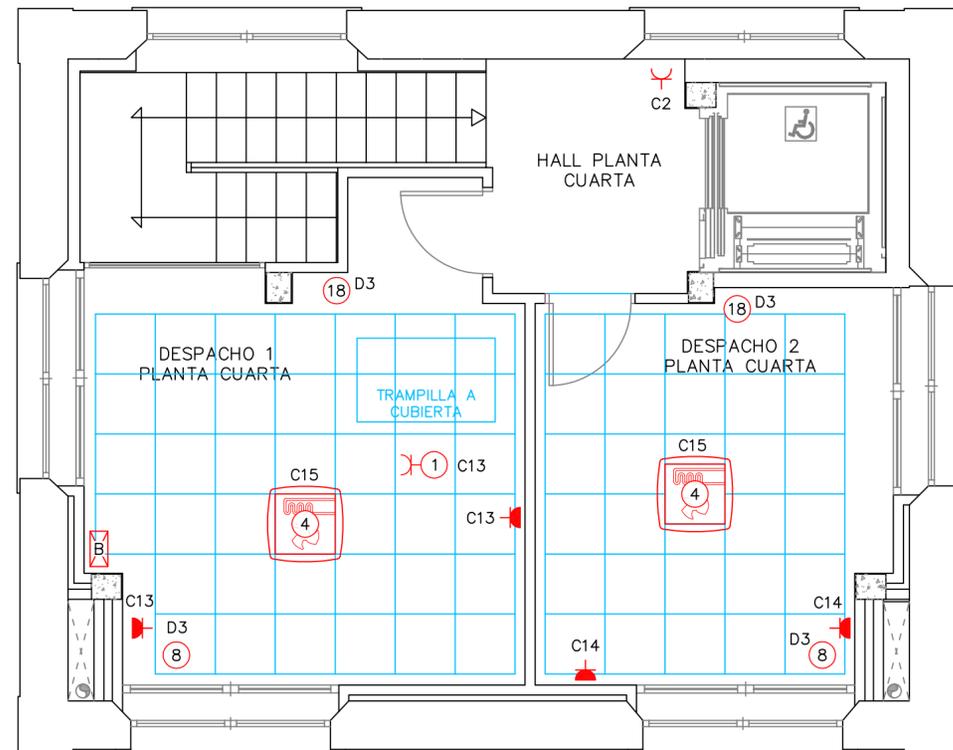
Fecha de edición

13-04-2017

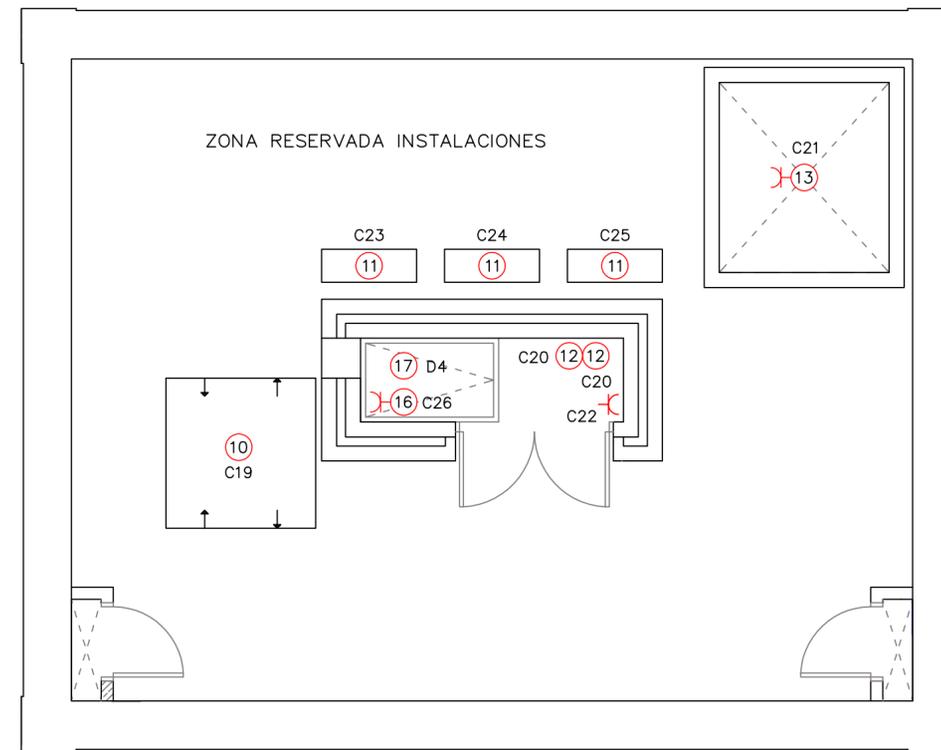
Hoja/Hojas

61/168

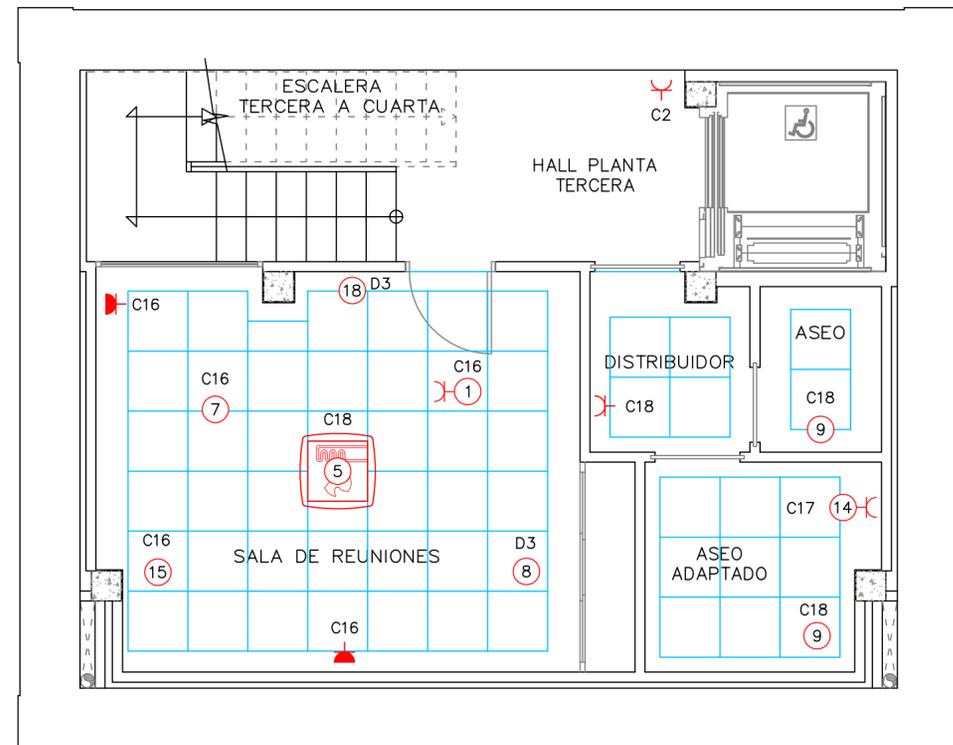
Planta 4



Cubierta



Planta 3



LEYENDA EQUIPAMIENTO

1. Repetidor WIFI (techo)
2. Video vigilancia (techo)
3. Cortina de aire RECM 2000 P54
4. Fancoil FCL36
5. Fancoil FCL62
6. Control cortina de aire CLEVER
7. Proyector (techo)
8. Servomotor compuertas Siemens GDB181.1E/3 (24V~)
9. Extractor aseo EDM-80 N
10. Recuperador de calor CADB-N-DI PRO-REG 30
11. Ud. Exterior PUHZ-SW75VHA
12. Bomba Ebara Ego Easy 32/100F
13. Ascensor OTIS GeN2 Switch
14. Termo eléctrico 50L (techo)
15. Fuente alimentación bus DALI (techo)
16. Control clima
17. Antena telecomunicaciones
18. Sensor CO2 (24V~)

LEYENDA DE FUERZA

- Kit puesto trabajo pared 6 (F+N+TT 16A/250V~) + 2 (RJ45)
- Toma de corriente F+N+TT 16A/250V~
- Toma de corriente F+N+TT 16A/250V~ Equipo X
- Conexión a equipo X
- Cuadro de Mando y Protección
- Cuadro Secundario X



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

FUERZA Y EQUIPAMIENTO
PLANTA 3ª, 4ª Y AZOTEA

Identificación

P044E.03.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

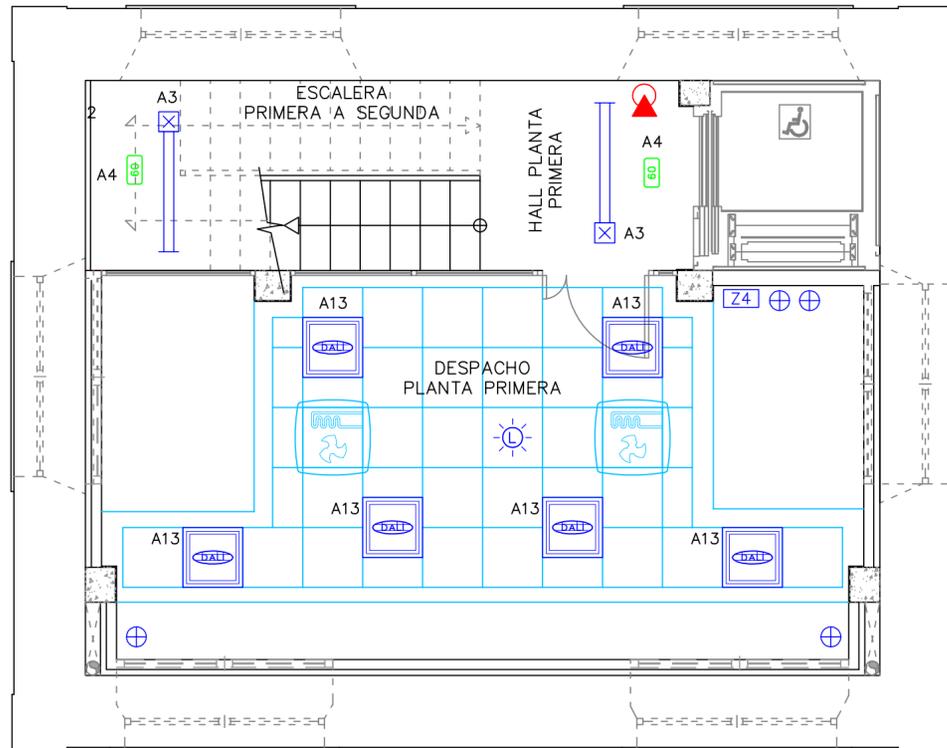
Fecha de edición

13-04-2017

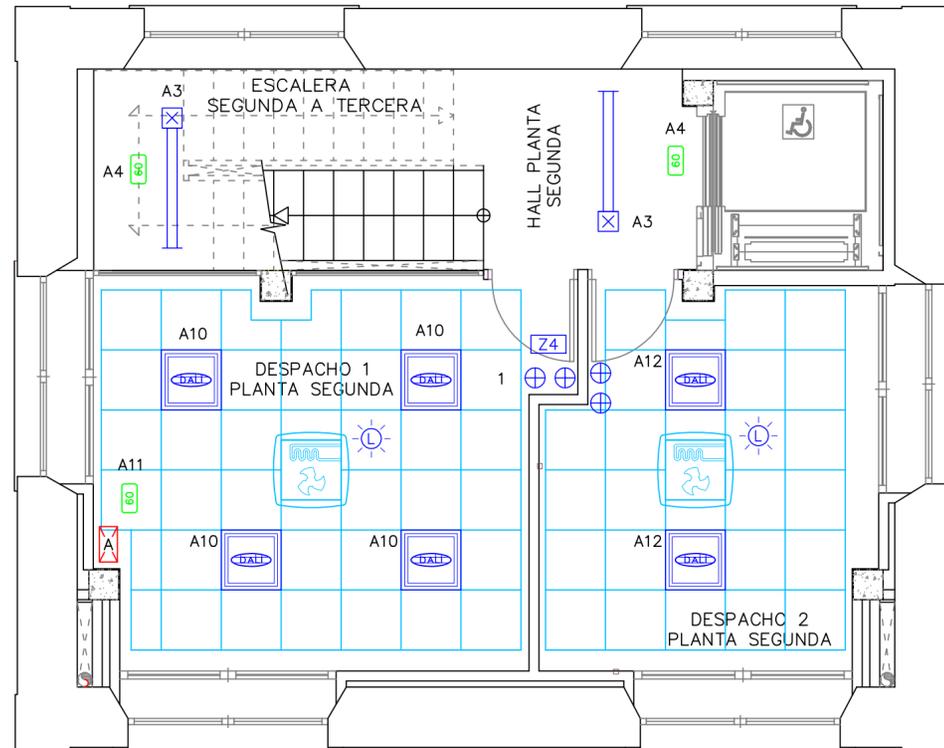
Hoja/Hojas

62/168

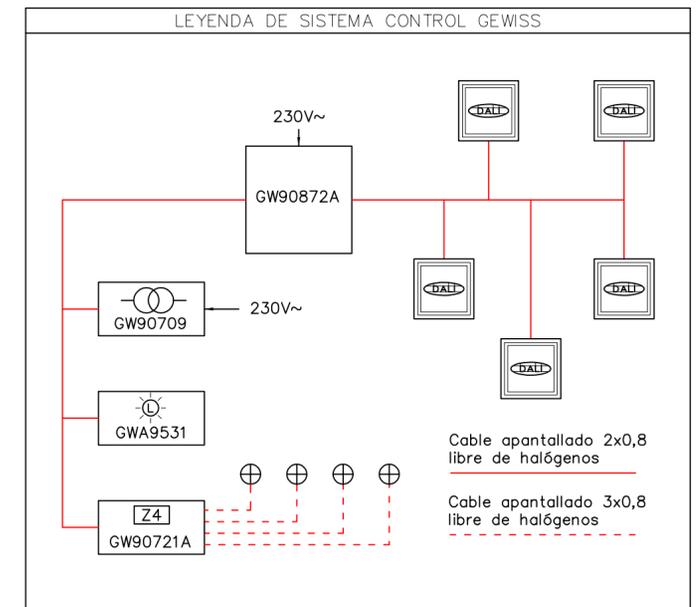
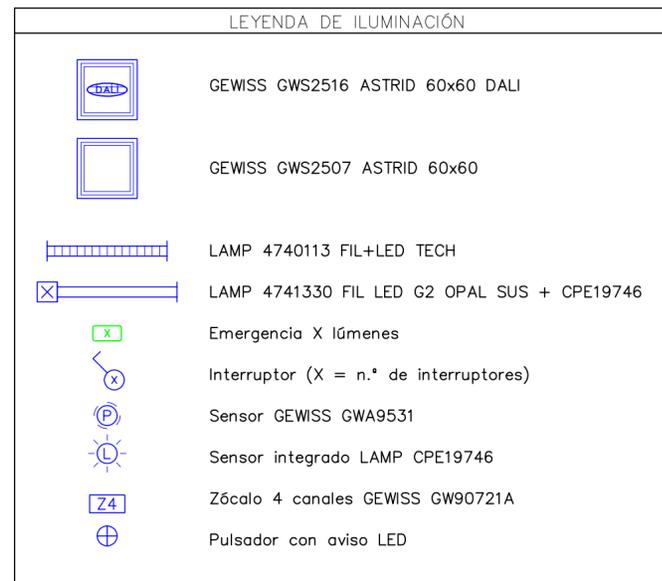
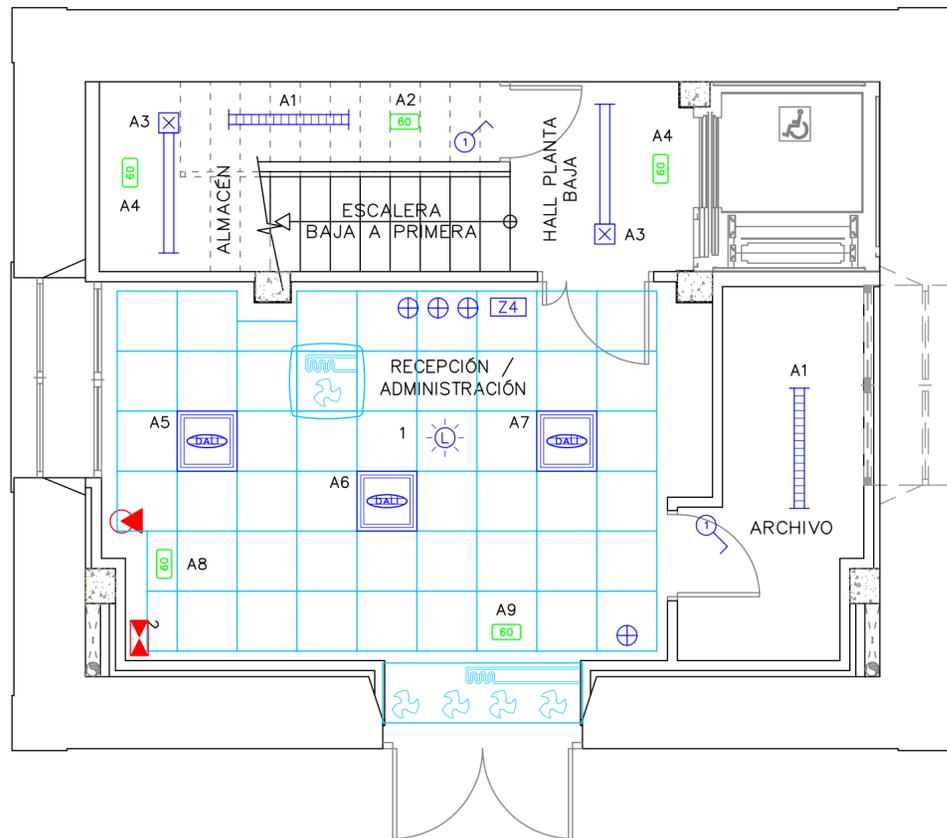
Planta 1

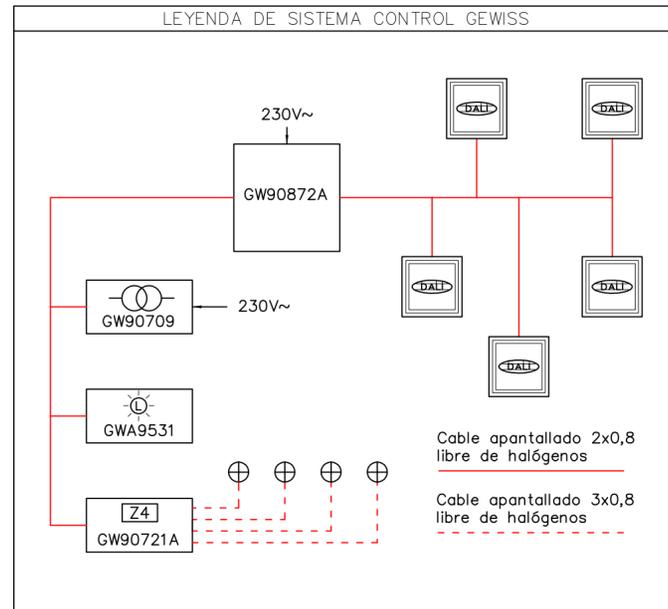
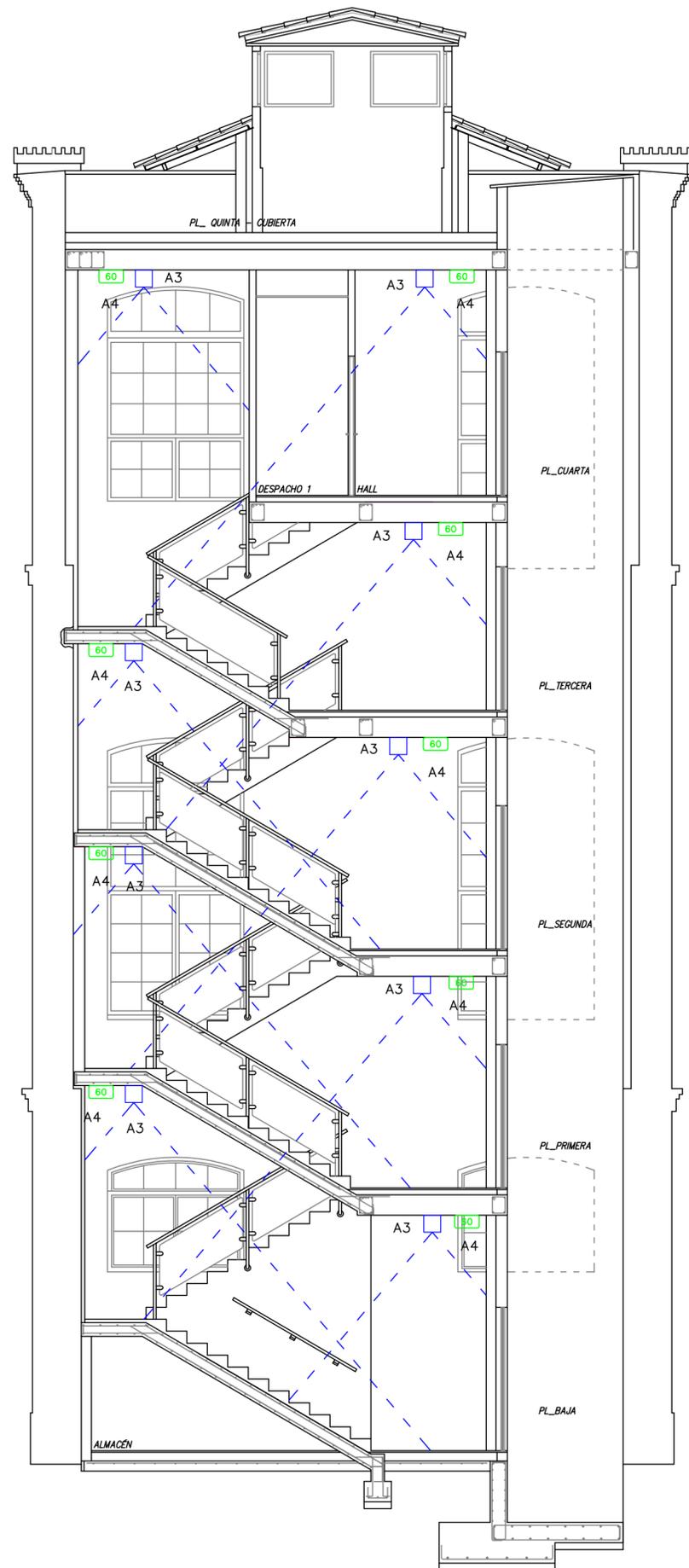


Planta 2

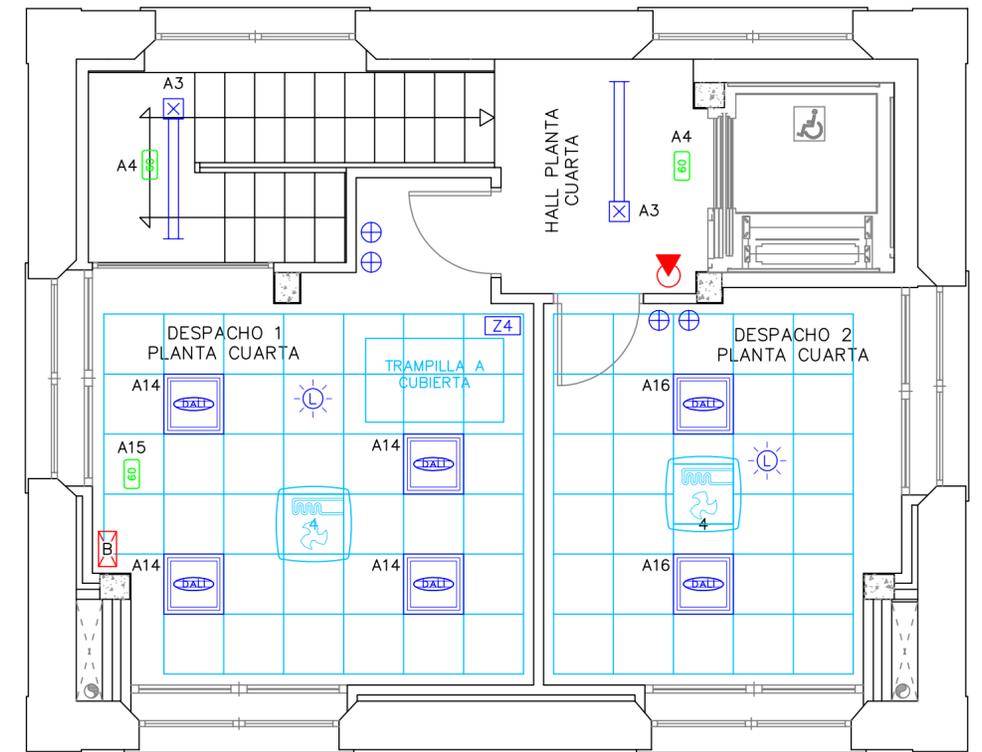


Planta baja

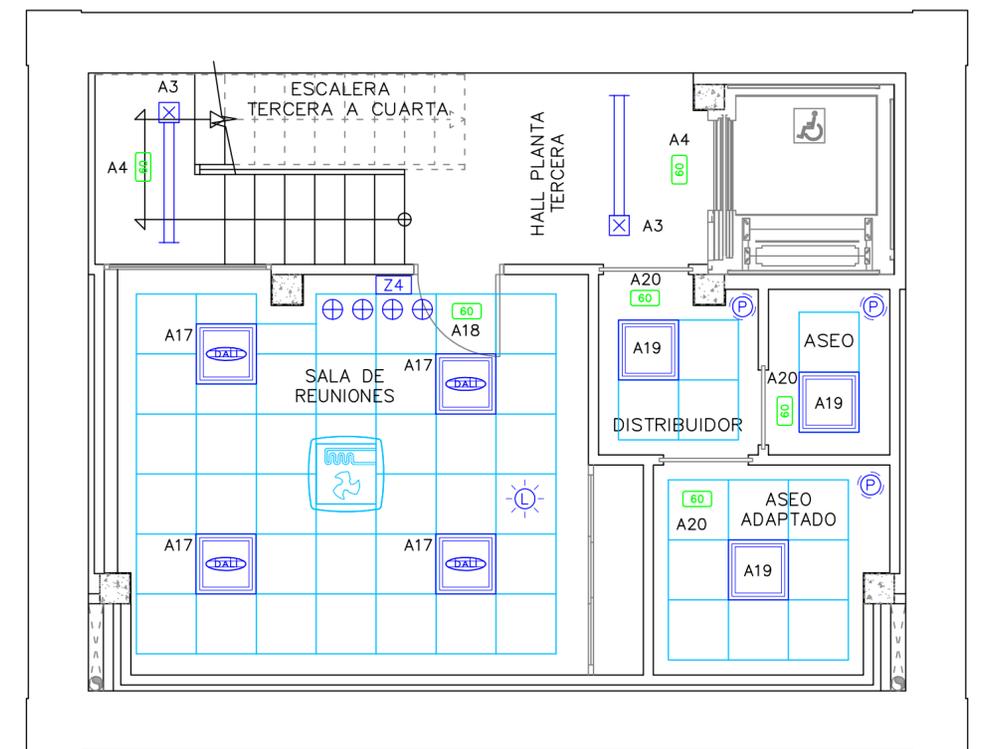




Planta 4



Planta 3



ingeniería
profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

Título
**ILUMINACIÓN INTERIOR
PLANTA 3ª, 4ª Y AZOTEA**

Identificación
P044E.05.00

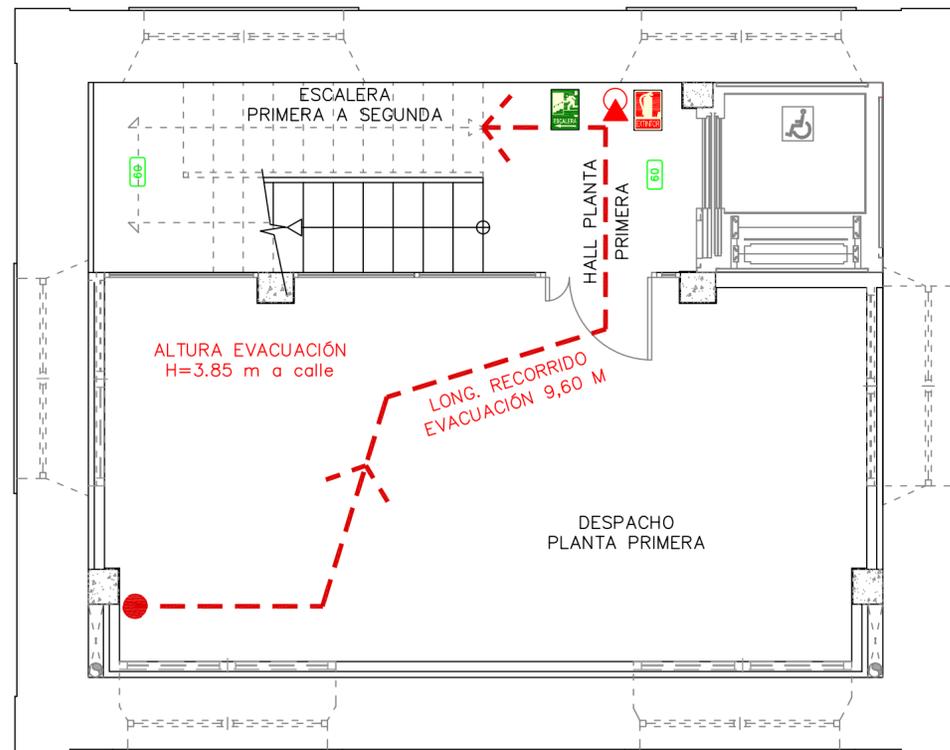
Creado por
David Nieto-Sandoval

Aprobado por
David Nieto-Sandoval

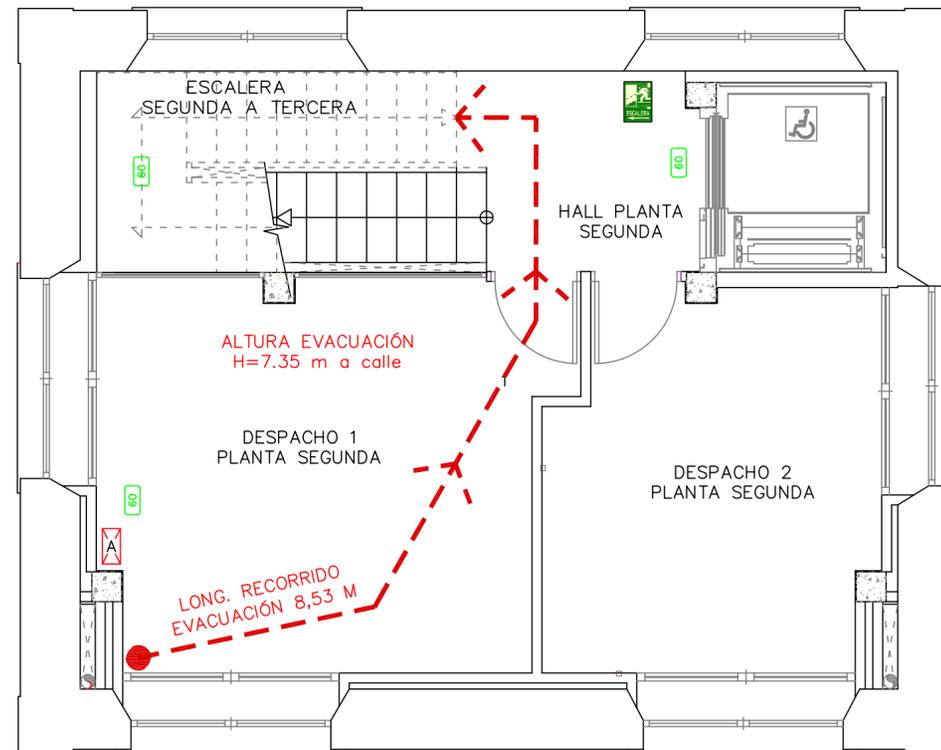
Fecha de edición
13-04-2017

Hoja/Hojas
64/168

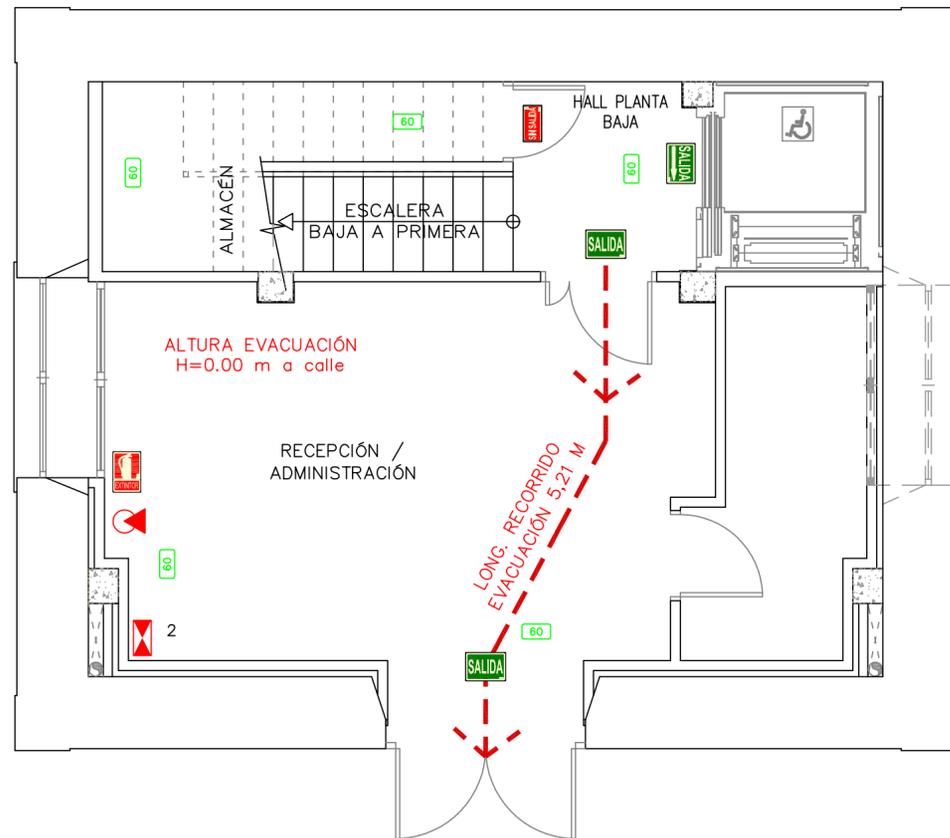
Planta 1



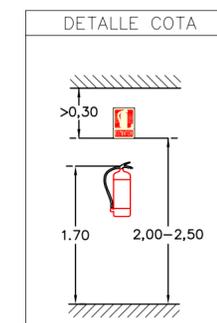
Planta 2



Planta baja



LEYENDA DE EVACUACIÓN	
	Extintor polvo ABC eficacia 21A-113B 6kg
	Emergencia X lúmenes



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

Título
**EVACUACIÓN
PLANTA BAJA, 1ª Y 2ª**

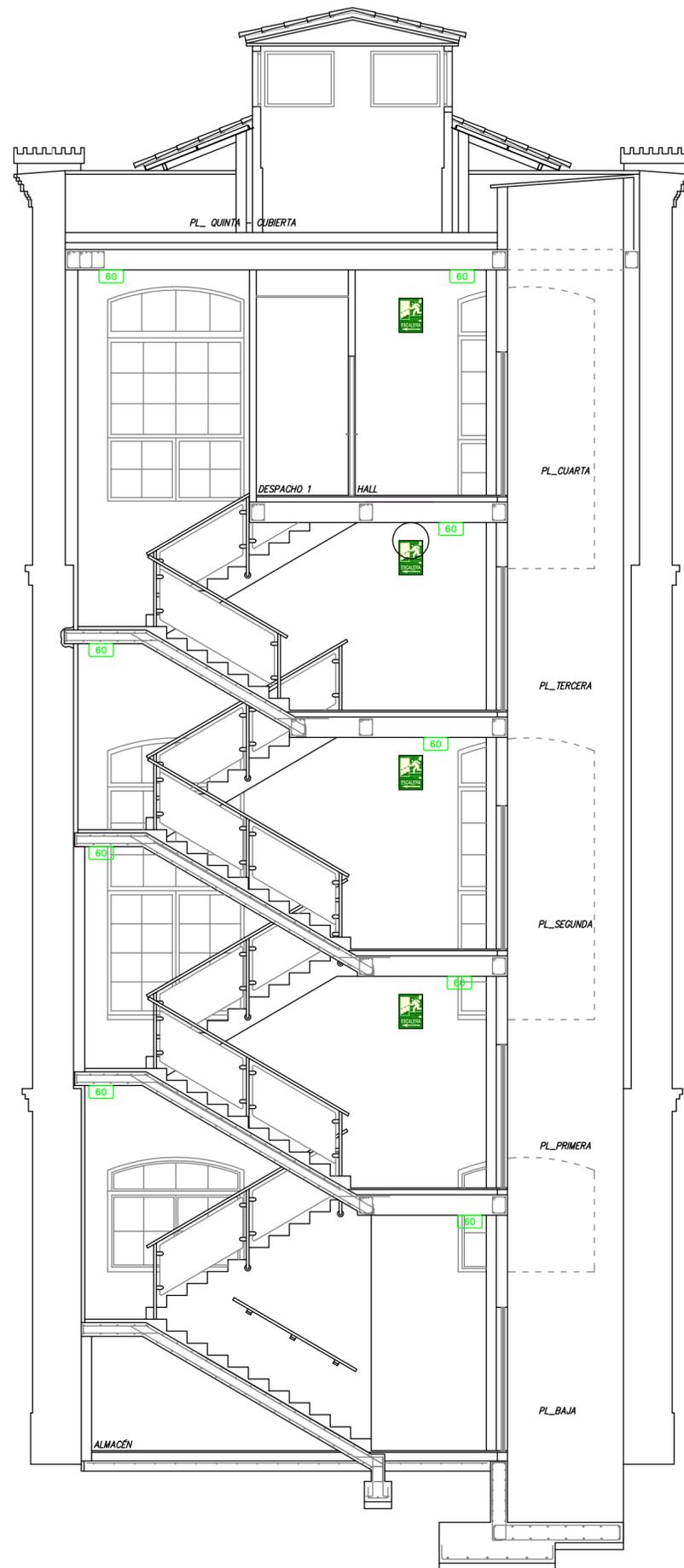
Identificación
P044E.07.00

Creado por
David Nieto-Sandoval

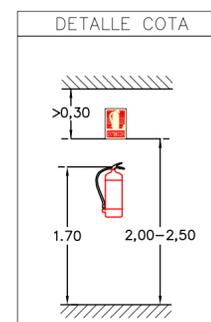
Aprobado por
David Nieto-Sandoval

Fecha de edición
13-04-2017

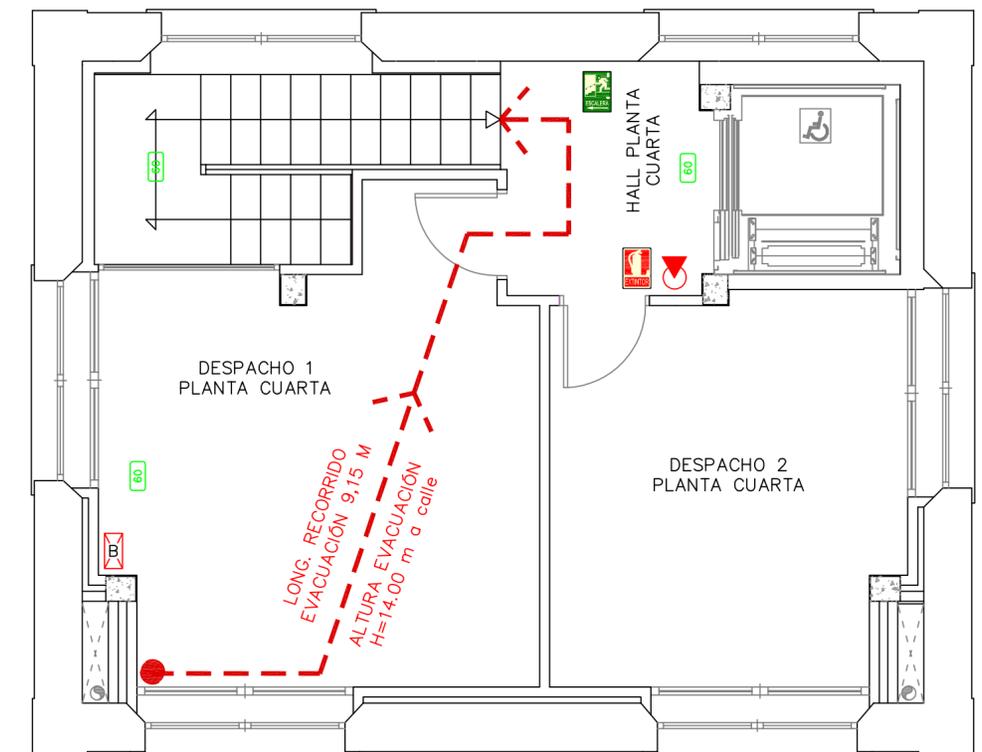
Hoja/Hojas
66/168



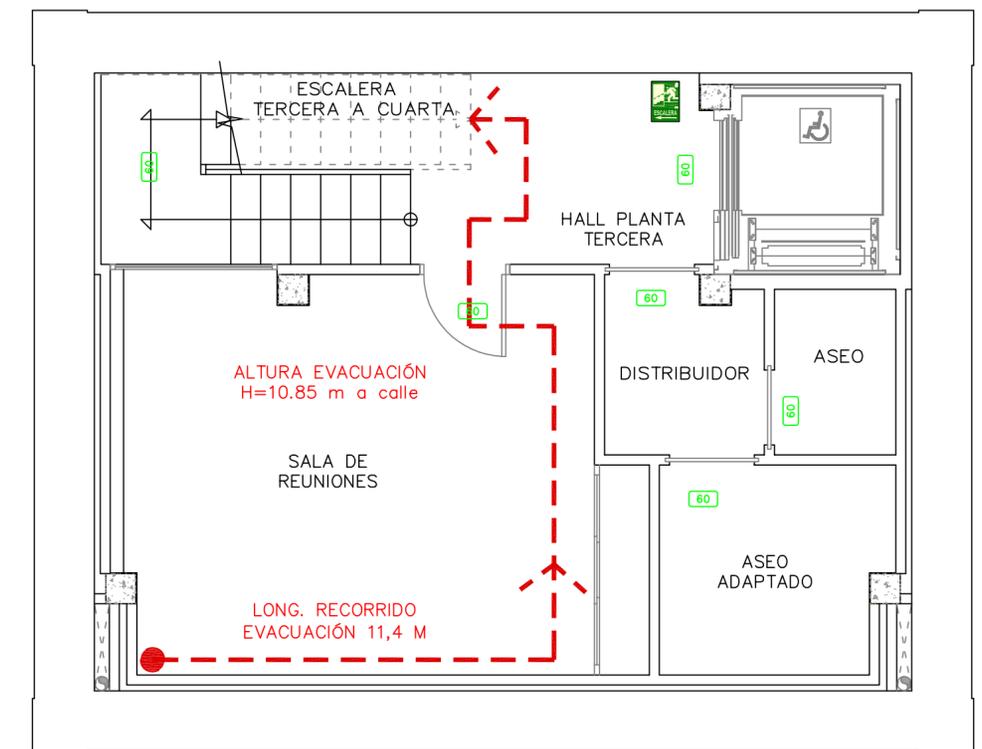
LEYENDA DE EVACUACIÓN	
	Extintor polvo ABC eficacia 21A-113B 6kg
	Emergencia X lúmenes



Planta 4



Planta 3



ingeniería profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

**EVAUCACIÓN
PLANTA 3ª, 4ª Y AZOTEA**

Identificación

P044E.08.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

Fecha de edición

13-04-2017

Hoja/Hojas

67/168

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

4	PLIEGO DE CONDICIONES.....	70
4.1	Características de la empresa instaladora.....	70
4.2	Calidad de los materiales.....	70
4.2.1	Conductores eléctricos.....	70
4.2.2	Conductores de protección	71
4.2.3	Identificación de los conductores	72
4.2.4	Tubos de protección.....	73
4.2.5	Cajas de empalme y derivación	74
4.2.6	Aparatos de mando y maniobra	74
4.2.7	Aparatos de protección	75
4.3	Normas de ejecución de las instalaciones	76
4.4	Pruebas reglamentarias	76
4.5	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	78
4.6	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	79
4.7	Certificados y documentación	79
4.8	Libro de órdenes	79
4.9	Libro de mantenimiento	79
4.10	Condiciones generales	80
4.10.1	Descripción	80
4.10.2	Condiciones facultativas	80
4.10.3	Condiciones no especificadas.....	81
4.10.4	Vigencia	81
4.11	Pliego de cláusulas administrativas	81
4.11.1	Disposiciones generales	81
4.12	Disposiciones facultativas.....	82
4.12.1	Delimitación general de funciones técnicas	82

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 Características de la empresa instaladora

Todas las empresas que intervengan en la presente instalación serán empresas autorizadas por la Consejería de Industria, a través de los servicios periféricos correspondientes, estando todas ellas al tanto de sus obligaciones en cuanto a documentos acreditativos de sus instaladores.

4.2 Calidad de los materiales

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones de funcionalidad y calidad fijadas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes Normas y Disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, ó en su defecto, a las Normas UNE específicas para cada uno de ellos.

4.2.1 Conductores eléctricos

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones, serán de cobre o de aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados en aisladores, tal como se indica en la ITC-BT-20.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito de alumbrado y de 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión sea total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

4.2.2 Conductores de protección

Se aplicará lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523.

Para los conductores que estén constituidos por el mismo metal con los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente en función de los conductores de fases o polares de la instalación.

Secciones de conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S ^(*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

(*) Con un mínimo de:

- 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.
- 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tiene una protección mecánica.

En caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la tabla 2.

Para otras condiciones se aplicarán la norma UNE 20.460-5-54.

En las instalaciones de los conductores de protección se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se emplearán para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de Acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460 – 3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT-21, para canalizaciones empotradas.
- No se utilizarán un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentarán el mismo nivel de aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.
- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el de protección, irán por la misma canalización.
- Cuando las canalizaciones estén constituidas por conductores aislados, colocados bajo tubos de material ferromagnético, o por cables con que contenga armadura metálica, los conductores de protección, se colocarán entre los mismos tubos o formarán parte de los mismos cables que los conductores activos.
- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químicos, especialmente en los paso a través de elementos de la construcción.
- La conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.668-2-1 cumplen con ésta prescripción.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones entre metales sean diferentes.

4.2.3 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente inidentificables especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección.

Cuando exista conductor neutro en la instalación, o se prevea que Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con el siguiente código de colores:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo/verde para el conductor de protección.
- Marrón, negro y gris para las fases.
- Rojo para conductores de mando y maniobra.

El conductor amarillo/verde debe ser utilizado exclusivamente para la puesta a tierra y no para ninguna otra función.

4.2.4 Tubos de protección

Los tubos protectores a emplear cumplirán con la ITC-BT-21, pudiendo éstos ser de las siguientes características:

- Tubos y accesorios metálicos.
- Tubos y accesorio no metálicos.
- Tubos y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos)

Los tubos se clasificarán según lo dispuesto en las siguientes normas:

- UNE-EN 50.086 - 2 - 1SISTEMA DE TUBOS RÍGIDOS.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 2 SISTEMAS DE TUBOS CRUVABLES.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 4 SISTEMAS DE TUBOS FLEXIBLES.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 4SISTEMAS DE TUBOS ENTERRADOS.

Las características de protección de la unión entre los tubos y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberán presentar ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizadas en las instalaciones eléctricas son las que se describen en la norma UNE-EN 60.243. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 52.086-2-4. Para el resto de tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

No se permitirá el que los tubos presenten empalmes en su recorrido debiendo ser continuos a lo largo del mismo.

4.2.5 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de derivación para empotrar, construidas en material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

La entrada de los tubos protectores a estas cajas se realizará mediante semitroquelados que permiten realizar la abertura fácil de orificios para la posterior instalación de los distintos tubos.

4.2.6 Aparatos de mando y maniobra

Los interruptores que se empleen en la presente instalación serán del tipo basculante, de intensidad nominal igual ó superior a 10 A. Para su montaje se utilizarán cajas específicas, que se colocarán empotradas.

Son los interruptores y conmutadores que cortarán la intensidad del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posición intermedia; serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las pinzas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65° en ninguna de ellas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensión nominal y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 V.

4.2.7 Aparatos de protección

Interruptores automáticos de de protección magnetotérmica

Los pequeños interruptores automáticos, designados con las letras PIA, se ajustarán a la Norma UNE-EN-60.898, siendo sus características principales las siguientes:

- Pequeño interruptor automático utilizado para corrientes alternas de tensión nominal no superior a 415 V e intensidades convencionales no superiores a 82 A.
- Las características de conexión responderán a los tipos de curva "B" "C" Y "D", tal y como se definen en la Norma UNE-EN-60.898.
- Los valores de las intensidades son: 5-10-15-20-25-32-38-50-63-75-100 A.
- El poder de cortocircuito responderá a cada uno de los valores siguientes: 1.300-3.000-4.500-6.000-10.000 A.
- El número de polos protegidos será el siguiente, pudiendo ser los interruptores: Unipolares. (I); Bipolares con un solo polo protegido. (I+N); Bipolares con dos polos protegidos. (II); Tripolares con tres polos protegidos. (III); Tetrapolares con tres polos protegidos (III+N) o Tetrapolares con cuatro polos protegidos (IV).

Todos ellos deberán llevar la marca de conformidad de las Normas UNE, como garantía de su cumplimiento.

Interruptores automáticos de protección diferencial

Los interruptores automáticos diferenciales que se empleen deberán cumplir la Norma UNE-20.383.75 siendo sus principales características:

Interruptor automático de corriente de defecto a tierra con dispositivo diferencial, para instalaciones fijas de corriente alterna, con una tensión máxima de 500 V. y una intensidad máxima de corriente de 63 A.

- Los valores de la intensidad nominal serán: 25-40-63 A (Directos) y > de 63 A (Indirectos).
- Los valores de intensidad nominal de defecto (Sensibilidad) serán: 30 mA y 300 mA, siendo el número de polos de estos interruptores: Bipolares. (II) y Tetrapolares. (IV)

- Una característica importante es que no poseen relés de máxima intensidad, con lo que deberán siempre montarse con interruptores automáticos ó fusibles, para la protección de sobrecargas y cortocircuitos.
- Llevarán la marca de conformidad de la Norma UNE, como garantía de su cumplimiento y podrán ser instantáneos ó con retardo de tiempo, si acompañan en el mismo circuito a un interruptor instantáneo.

4.3 Normas de ejecución de las instalaciones

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes Normas y Disposiciones vigentes, relativas a su fabricación ó control industrial, ó en su defecto, las Normas UNE específicas para cada uno de ellos.

Cuando el material ó equipo llegue a obra con certificado de origen industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, Normas y Disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

4.4 Pruebas reglamentarias

Se efectuarán las pruebas específicas necesarias, así como los diferentes controles que a continuación se relacionan:

Funcionamiento de los interruptores diferenciales

Puesta la instalación interior en tensión, se accionará el pulsador de prueba, estando el aparato en la posición de cerrado. Deberá actuar el diferencial.

Puesta la instalación interior en tensión, conectar en una base para toma de corriente, el conductor de fase con el de protección, a través de una lámpara incandescente (aconsejable de 25 W.). Deberá actuar el diferencial.

Funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos

Puesta la instalación interior en tensión, se pondrá en la posición de abierto el interruptor magnetotérmico a comprobar. Conectar mediante un puente los alvéolos de fase y neutro en la base de toma de corriente mas alejada del cuadro general de distribución.

A continuación se cerrará el interruptor magnetotérmico, el cual deberá actuar inmediatamente. Esta operación se realizará en los distintos circuitos.

Funcionamiento del alumbrado de emergencia

Puesta la instalación interior en tensión, se comprobará que los LED's de todos los aparatos autónomos de alumbrado de señalización y emergencia están encendidos. Significará que están bien conectados y que las baterías de están en carga.

Transcurrido un tiempo de 24 horas, se desconectará el interruptor general del cuadro general de distribución, comprobándose que todos los aparatos autónomos de señalización y emergencia ACTUAN.

Mediante un aparato adecuado, conectado a la instalación, se deberá conseguir un 70 % de la tensión nominal. Los aparatos de emergencia deberán ACTUAR.

Funcionamiento de puntos de luz

Puesta la instalación interior en tensión, conectar al conductor de fase y neutro un portalámparas y accionar el interruptor ó conmutador correspondiente al punto de luz a probar. La lámpara deberá encenderse. Repetir la operación con otros puntos de luz.

Funcionamiento de tomas de corriente

Puesta la instalación interior en tensión, conectar mediante su clavija un receptor alimentado por corriente eléctrica en las bases de enchufe de cada uno de los circuitos de la instalación. El receptor deberá funcionar.

Protección de motores trifásicos

Puesta la instalación interior en tensión, poner el motor en funcionamiento y desconectar uno de los cortacircuitos fusibles de seguridad correspondientes a la derivación que alimenta dicho motor. El motor no debe funcionar.

Corriente de fuga

Cerrado el interruptor diferencial y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno, durante un tiempo no inferior a 5 minutos, durante los cuales no deberán actuar los interruptores diferenciales.

4.5 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Cuadro general de distribución

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Instalación interior

Las lámparas ó cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos del punto de luz. Para limpieza de las lámparas ó cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior, que entre cada conductor de tierra y entre cada dos conductores, no deberá ser inferior de 250.000 Ohmios.

Barra de puesta a tierra

Cada año, y en la época en que el terreno esté mas seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado, así mismo se comprobará mediante inspección visual, el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra en la arqueta ó registro y la continuidad de la línea que la une con la instalación de tierra.

En cada uno de los tres puntos anteriores se repararán los defectos encontrados, haciéndose todas las comprobaciones específicas por un Instalador Autorizado.

Condiciones de seguridad

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios, uno de ellos como responsable de la seguridad (Oficial), utilizándose herramientas aisladas y guantes aislantes. Cuando sea preciso el uso de herramientas eléctricas, estas deberán de estar dotadas de grado de aislamiento de clase II (como mínimo).

Durante los trabajos se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.6 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Cada uno de los instaladores que intervenga en la presente instalación, tendrá la obligación de entregar al usuario toda la documentación e información necesaria para su correcto uso y mantenimiento. Así mismo cada instalador entregará un calendario de las revisiones periódicas que tengan que pasar las instalaciones ejecutadas.

4.7 Certificados y documentación

Al finalizar la instalación, el Director Técnico emitirá un certificado donde se acredite que toda la instalación se ha realizado de acuerdo con el correspondiente proyecto y que cumple con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Igualmente si se hubieran realizado, por razones que el Técnico responsable considere oportunas, modificaciones sobre el proyecto original, este lo hará constar en el certificado.

Previamente a la iniciación de los trabajos de instalación eléctrica a que se refiere el presente Proyecto o durante el periodo de montaje, el Director de Técnico podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en la instalación eléctrica, así como documentación y catálogos en los que se indiquen sus características principales.

4.8 Libro de órdenes

Para el seguimiento de las instalaciones y anotación de las aclaraciones ó modificaciones al Proyecto, deberá existir en obra un "LIBRO DE ORDENES" con hojas numeradas, en el cual se anotarán las modificaciones al Proyecto si las hubiera, así como las órdenes y observaciones dirigidas al Instalador Autorizado durante la ejecución de la instalación.

4.9 Libro de mantenimiento

El propietario del local dispondrá de un libro de mantenimiento, donde se anoten todas las revisiones o pequeñas modificaciones de mantenimiento que se realicen. En dicho libre

además de una breve descripción de las actuaciones realizadas se indicará la fecha de la actuación, empresa autorizada, recomendaciones o incidencias y próxima revisión, así como la firma del instalador / mantenedor autorizado, siendo en este caso el titular de la instalación el encargado de avisar al instalador / mantenedor de la próxima revisión.

4.10 Condiciones generales

4.10.1 Descripción

Este Pliego de Condiciones regula las obras e instalaciones necesarias para la colocación y distribución de la red de alumbrado y fuerza motriz en el local que nos ocupa.

4.10.2 Condiciones facultativas

Las funciones del Director Técnico serán las de revisión del trabajo realizado, programación de los trabajos, reconocimiento de los materiales utilizados y autorizaciones referentes al Proyecto.

En caso de que los materiales no fueran los especificados, los que se utilicen deberán cumplir los requisitos mínimos de funcionamiento y tolerancia que se requiera, siendo obligatorio que sean normalizados y estén en conocimiento y aprobación del Director.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que ha servido de base a la contratación y a las modificaciones que hayan sido aprobadas.

En caso de dudas u omisiones, así como la reforma del Presupuesto, se formará un comité entre Proyectista, Director Técnico, y si se cree oportuno, también el contratista, para decidir la solución más adecuada y económica.

El contratista será responsable del cumplimiento de las disposiciones legales que afecten al aspecto laboral, así como al cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.10.3 Condiciones no especificadas

Las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, ó en las Normas UNE correspondientes.

4.10.4 Vigencia

Este Pliego de Condiciones con todos sus artículos, estará en vigor durante la ejecución de toda la instalación eléctrica y hasta la terminación de la misma, entendiéndose que las partes a que hace referencia el mismo se aceptarán en todos sus puntos por el adjudicatario de la instalación.

4.11 Pliego de cláusulas administrativas

4.11.1 Disposiciones generales

Definición y alcance del pliego de condiciones.

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto.

Documentos que definen las obras.

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

4.12 Disposiciones facultativas

4.12.1 Delimitación general de funciones técnicas

El Ingeniero, como director de obra.

Corresponden al Ingeniero, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

El constructor.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.

- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

Normativa vigente.

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

Oficina en la obra.

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

Representación del constructor.

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación

plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación.

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

Datos a tener en cuenta por el constructor.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación.

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor.

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del ingeniero, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias

surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El director de la obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa.

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal.

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontrataciones por parte del constructor.

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado

en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

Desperfectos a colindantes.

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5	ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO	91
5.1	Precios unitarios de materiales	91
5.2	Precios descompuestos	93
5.3	Mediciones y presupuesto	101
5.4	Resumen del presupuesto	107

5 ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5.1 Precios unitarios de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MANO DE OBRA				
O01BT161	8,000 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	15,45	123,60
mo003	81,021 h	Oficial 1ª electricista	11,95	968,20
mo020	15,159 h	Oficial 1ª construcción	11,56	175,24
mo102	65,465 h	Ayudante electricista	11,28	738,45
mo113	0,276 h	Peón ordinario construcción	10,90	3,01
LEGALIZ	1,000 ud	Legalización/registro instalación	78,00	78,00
OCABT	1,000 ud	Inspección instalación B.T. por OCA	389,98	389,98
TOTAL.....				2.476,48

MATERIALES

4740113	2,000 Ud	LAMP 4740113 FIL + LED TECH	321,02	642,04
4741330	9,000 Ud	LAMP 4741330 FIL LED OPAL	168,96	1.520,64
GW90709	1,000	GW90709	225,29	225,29
GW90721A	5,000	GW90721A	92,35	461,75
GW90872A	1,000	GW90872A	637,53	637,53
GWA9531	1,000	GWA9531	217,03	217,03
GWS250	3,000 Ud	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 22W	104,75	314,25
GWS251	25,000 Ud	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 36W DALI	147,97	3.699,25
OD-60	18,000 Ud	SAGELUX OPTIMA LED OD60	31,99	575,82
P01	1,000 pa	Elementos cuadro general	1.877,32	1.877,32
P02	1,000 pa	Elementos cuadro secundario B	1.877,32	1.877,32
P03	1,000 pa	Elementos cuadro secundario A	938,67	938,67
P04	20,000	Pulsador con aviso led	25,54	510,80
P15GE030	99,220 m.	Tubo PVC refor. abocar.gp7 D=21	0,95	94,26
P22IB060CAT6	198,440 m	LSZH Cat6 UTP 100M	0,60	119,06
P23	1,000 Ud	Fuente de alimentación 230Vac/24Vdc	34,71	34,71
mt33seg107a	19,000 Ud	Puesto de trabajo 6x16 A 2P+T + 2xRJ45	41,30	784,70
mt33seg117c	36,000 Ud	Marco de color blanco	6,51	234,36

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt33seg127a	17,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T	2,57	43,69
mt35aia010e	15,000 m	Tubo corrugado de 40 mm libre de halógenos	0,60	9,00
mt35aia02	115,000 m	Tubo corrugado de 25 mm libre de halógenos	0,30	34,50
mt35aia02B	393,960 m	Tubo corrugado de 20 mm libre de halógenos	0,24	94,55
mt35aia02C	599,170 m	Tubo corrugado de 16 mm libre de halógenos	0,20	119,83
mt35caj010a	17,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por 2 lados	0,13	2,21
mt35caj010b	19,000 Ud	Caja de empotrar universal	0,16	3,04
mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de Protección y Medida	154,11	154,11
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm	2,81	2,81
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm	4,08	12,24
mt35cun020e	75,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS) 450/750V 10 MM2	1,83	137,25
mt35cun03	270,000 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 4 MM2	0,92	248,40
mt35cun040aB	81,000 m	Cable apantallado ROZ1-K (AS)	0,91	73,71
mt35cun040aa	1.554,510 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 1.5 MM2	0,20	310,90
mt35cun040ab	1.181,880 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 2.5 MM2	0,30	354,56
mt35ttc010b	5,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ²	2,11	10,55
mt35tte020a	3,000 Ud	Pica de cobre 14x2000 mm	28,11	84,33
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica	2,64	7,92
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,11	1,11
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para toma de tierra	0,87	0,87
mt36tie010ac	12,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro	2,26	27,12
TOTAL.....				16.497,50

5.2 Precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO IEP PUESTA A TIERRA					
IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio c			
		Suministro e instalación de red de toma de tierra compuesta por 5 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, Incluso 3 picas de acero recubierto de cobre de diámetro mínimo de 14 mm y longitud 2 metros, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexiónada del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónada de las derivaciones. Conexiónada a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35tc010b	5,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,11	10,55	
mt35tte020a	3,000 Ud	Pica de cobre 14x2000 mm	28,11	84,33	
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la pica	2,64	7,92	
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para toma de tierra.	0,87	0,87	
mo003	0,928 h	Oficial 1º electricista.	11,95	11,09	
mo102	0,928 h	Ayudante electricista.	11,28	10,47	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		125,20	2,50
		Suma la partida			127,73
		Costes indirectos.....	3,00%		3,83
		TOTAL PARTIDA			131,56

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO IEC CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA

IEC010	Ud	Caja de Protección y Medida			
		Suministro e instalación de Caja de Protección y Medida sobre zócalo conforme norma ES.0100.ES.RE.EIC de la compañía UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, SA. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de Protección y Medida	154,11	154,11	
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	4,08	12,24	
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	2,81	2,81	
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,11	1,11	
mo020	0,276 h	Oficial 1º construcción.	11,56	3,19	
mo113	0,276 h	Peón ordinario construcción.	10,90	3,01	
mo003	0,460 h	Oficial 1º electricista.	11,95	5,50	
mo102	0,460 h	Ayudante electricista.	11,28	5,19	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		187,20	3,74
		Suma la partida			190,90
		Costes indirectos.....	3,00%		5,73
		TOTAL PARTIDA			196,63

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO IE0 CANALIZACIONES

IE0010c	m	Canalización de PVC de 50 mm para canalización al exterior Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada en azotea. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor,		2,26	2,26
op00ato010	0,050 h	Atornillador.		9,50	0,48
op00mar010	0,050 h	Martillo.		4,20	0,21
op00tal010	0,050 h	Taladro.		10,00	0,50
mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	0,51
mo102	0,046 h	Ayudante electricista.		11,28	0,52
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		4,50	0,09
				Suma la partida	4,57
				Costes indirectos.....3,00%	0,14
				TOTAL PARTIDA	4,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO IEH CABLES

IEH01	m	Derivación individual 10 mm2 Instalación de la derivación individual formada por cinco cables unipolares (3F+N+TT) RZ1-K (AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 10 mm² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 40 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35aia010e	1,000 m	Tubo corrugado de 40 mm libre de halógenos		0,60	0,60
mt35cun020e	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS) 450/750V 10 MM2		1,83	9,15
mo003	0,029 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	0,35
mo102	0,032 h	Ayudante electricista.		11,28	0,36
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		10,50	0,21
				Suma la partida	10,67
				Costes indirectos.....3,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA	10,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

IEH02	m	Línea monofásica 6 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 6 mm² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 25 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt35cun04	3,000 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 6 MM2		1,46	4,38
mt35aia02	1,000 m	Tubo corrugado de 25 mm libre de halógenos		0,30	0,30
mo003	0,029 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	0,35
mo102	0,032 h	Ayudante electricista.		11,28	0,36
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		5,40	0,11
				Suma la partida	5,50
				Costes indirectos.....3,00%	0,17
				TOTAL PARTIDA	5,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH03	m	Línea monofásica 4 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 4 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 25 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt35aia02	1,000 m	Tubo corrugado de 25 mm libre de halógenos		0,30	0,30
mt35cun03	3,000 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 4 MM2		0,92	2,76
mo003	0,029 h	Oficial 1º electricista.		11,95	0,35
mo102	0,032 h	Ayudante electricista.		11,28	0,36
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		3,80	0,08
				Suma la partida	3,85
				Costes indirectos.....3,00%	0,12
				TOTAL PARTIDA	3,97

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

IEH04	m	Línea monofásica 2,5 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 2,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 20 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt35aia02B	1,000 m	Tubo corrugado de 20 mm libre de halógenos		0,24	0,24
mt35cun040ab	3,000 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 2.5 MM2		0,30	0,90
mo003	0,009 h	Oficial 1º electricista.		11,95	0,11
mo102	0,009 h	Ayudante electricista.		11,28	0,10
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1,40	0,03
				Suma la partida	1,38
				Costes indirectos.....3,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA	1,42

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEH05	m	Línea monofásica 1,5 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt35aia02C	1,000 m	Tubo corrugado de 16 mm libre de halógenos		0,20	0,20
mt35cun040aa	3,000 m	Cable unipolar ES07Z1 (AS) 450/750V 1.5 MM2		0,20	0,60
mo003	0,009 h	Oficial 1º electricista.		11,95	0,11
mo102	0,009 h	Ayudante electricista.		11,28	0,10
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1,00	0,02
				Suma la partida	1,03
				Costes indirectos.....3,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA	1,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH06	m	Línea monofásica 1,5 mm2 (24V) Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado, no propagador de la llama, de 2x1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35aia02C	1,000 m	Tubo corrugado de 16 mm libre de halógenos		0,20	0,20
mt35cun040aB	1,000 m	Cable apantallado ROZ1-K (AS)		0,91	0,91
mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	0,11
mo102	0,009 h	Ayudante electricista.		11,28	0,10
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1,30	0,03
			Suma la partida		1,35
			Costes indirectos.....	3,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA		1,39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO IEI INSTALACIONES INTERIORES

IEI01	Ud	Cuadro General de Mando y Protección Suministro e instalación de Cuadro General de Mando y Protección formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
P01	1,000 pa	Elementos cuadro general		1.877,32	1.877,32
mo003	4,500 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	53,78
mo102	4,000 h	Ayudante electricista.		11,28	45,12
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1.976,20	39,52
			Suma la partida		2.015,74
			Costes indirectos.....	3,00%	60,47
			TOTAL PARTIDA		2.076,21

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

IEI02	Ud	Cuadro Secundario A Suministro e instalación de Cuadro Secundario A formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
P03	1,000 pa	Elementos cuadro secundario A		938,67	938,67
mo003	2,804 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	33,51
mo102	2,505 h	Ayudante electricista.		11,28	28,26
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1.000,40	20,01
			Suma la partida		1.020,45
			Costes indirectos.....	3,00%	30,61
			TOTAL PARTIDA		1.051,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEI03	Ud	Cuadro Secundario B Suministro e instalación de Cuadro Secundario B formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
P02	1,000 pa	Elementos cuadro secundario B		1.877,32	1.877,32
mo003	4,300 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	51,39
mo102	4,000 h	Ayudante electricista.		11,28	45,12
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		1.973,80	39,48
				Suma la partida	2.013,31
				Costes indirectos..... 3,00%	60,40
				TOTAL PARTIDA	2.073,71

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

IEI04	Ud	Puesto de trabajo 6 tomas, voz y datos Suministro e instalación de kit para puesto de trabajo cercano a pared con 6 tomas eléctricas 16A 2P+TT y dos placas dobles de conectores RJ45, mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35caj010b	1,000 Ud	Caja de empotrar universal		0,16	0,16
mt33seg107a	1,000 Ud	Puesto de trabajo 6x16 A 2P+T + 2xRJ45		41,30	41,30
mt33seg117c	1,000 Ud	Marco de color blanco.		6,51	6,51
mo003	0,496 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	5,93
mo102	0,496 h	Ayudante electricista.		11,28	5,59
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		59,50	1,19
				Suma la partida	60,68
				Costes indirectos..... 3,00%	1,82
				TOTAL PARTIDA	62,50

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

IEI05	Ud	Toma de corriente 16A 2P+TT Suministro e instalación de toma de corriente 16A (2P+TT), mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35caj010a	1,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.		0,13	0,13
mt33seg127a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color bla		2,57	2,57
mt33seg117c	1,000 Ud	Marco de color blanco.		6,51	6,51
mo003	0,794 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	9,49
mo102	0,794 h	Ayudante electricista.		11,28	8,96
%0200	2,000 %	Medios auxiliares		27,70	0,55
				Suma la partida	28,21
				Costes indirectos..... 3,00%	0,85
				TOTAL PARTIDA	29,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO IEA INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

IEA01	Ud	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K Suministro e instalación de luminaria GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
GWS250	1,000 Ud	GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K		104,75	104,75
mo003	0,400 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	4,78
mo102	0,400 h	Ayudante electricista.		11,28	4,51
%	2,000 %	Costes directos complementarios		114,00	2,28
				Suma la partida	116,32
				Costes indirectos.....3,00%	3,49
				TOTAL PARTIDA	119,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

IEA02	Ud	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI Suministro e instalación de luminaria GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos DALI. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
GWS251	1,000 Ud	GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI		147,97	147,97
mo003	0,400 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	4,78
mo102	0,400 h	Ayudante electricista.		11,28	4,51
%	2,000 %	Costes directos complementarios		157,30	3,15
				Suma la partida	160,41
				Costes indirectos.....3,00%	4,81
				TOTAL PARTIDA	165,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

IEA03	Ud	LAMP 4741330 FIL LED OPAL SUS 4600 WW WH Suministro e instalación de luminaria LAMP 4741330 FIL LED OPAL SUS 4600 WW WH, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
4741330	1,000 Ud	LAMP 4741330 FIL LED OPAL SUS 4600 WW WH		168,96	168,96
mo003	0,200 h	Oficial 1ª electricista.		11,95	2,39
mo102	0,200 h	Ayudante electricista.		11,28	2,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios		173,60	3,47
				Suma la partida	177,08
				Costes indirectos.....3,00%	5,31
				TOTAL PARTIDA	182,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEA04	Ud	LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR			
		Suministro e instalación de luminaria LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento.			
		Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
4740113	1,000 Ud	LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR		321,02	321,02
mo003	0,200 h	Oficial 1º electricista.		11,95	2,39
mo102	0,200 h	Ayudante electricista.		11,28	2,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios		325,70	6,51
				Suma la partida	332,18
				Costes indirectos.....3,00%	9,97
				TOTAL PARTIDA	342,15

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

IEA05	Ud	SAGELUX OPTIMA LED OD60			
		Suministro e instalación de luminaria de emergencia SAGELUX OPTIMA LED OD60 de 60 lm, o similar, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento.			
		Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
OD-60	1,000 Ud	SAGELUX OPTIMA LED OD60		31,99	31,99
mo003	0,200 h	Oficial 1º electricista.		11,95	2,39
mo102	0,200 h	Ayudante electricista.		11,28	2,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios		36,60	0,73
				Suma la partida	37,37
				Costes indirectos.....3,00%	1,12
				TOTAL PARTIDA	38,49

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

IEA06	Ud	Sistema DALI			
		Suministro e instalación de sistema de control de iluminación interior marca GEWISS compuesto por control KNX/DALI c. DIN GW90872A; Fuente de alimentación GW90709 320 mA; Sensor de presencia GWA9531; zócalo para interface KNX de cuatro canales GW90721A; pulsadores con aviso led serie Simon para empotrar; incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado mediante cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado, no propagador de la llama, de 2x1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm quedando totalmente probado y en funcionamiento.			
		Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de luminarias			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
GW90872A	1,000	GW90872A		637,53	637,53
GW90709	1,000	GW90709		225,29	225,29
GWA9531	1,000	GWA9531		217,03	217,03
GW90721A	5,000	GW90721A		92,35	461,75
P04	20,000	Pulsador con aviso led		25,54	510,80
				Suma la partida	2.052,40
				Costes indirectos.....3,00%	61,57
				TOTAL PARTIDA	2.113,97

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO IEA INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IET01	m	Circuito voz y datos Suministro y montaje de circuito formado por cables UTP CAT6 para ser utilizado en redes de 1000 Mbits/s de redes, VoIP, IP, Cámara y TV IP, para voz y datos, bajo tubo PVC flexible reforzado métrica 20 (grado de protección 7), incluido parte proporcional de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas en cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, así como todos los elementos necesarios para su fijación, p/p			
P22IB060CAT6	2,000 m	LSZH Cat6 UTP 100M es.rs-online.com	0,60		1,20
P15GE030	1,000 m.	Tubo PVC refor. abocar.gp7 D=21	0,95		0,95
mo003	0,150 h	Oficial 1º electricista.	11,95		1,79
mo020	0,150 h	Oficial 1º construcción.	11,56		1,73
			Suma la partida		5,67
			Costes indirectos.....3,00%		0,17
			TOTAL PARTIDA		5,84

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IET02	Ud	Circuito antena Suministro y montaje de circuito de potencia para alimentar a antena situada en la linterna de la azotea con alimentación 24V DC y 10 W de consumo mediante fuente de alimentación 230VAC / 24VDC c. DIN instalado en cuadro secundario B y cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado, no propagador de la llama, de 2x1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente			
P23	1,000 Ud	Fuente de alimentación 230Vac/24Vdc	34,71		34,71
mt35aia02C	1,000 m	Tubo corrugado de 16 mm libre de halógenos	0,20		0,20
mt35cun040aB	1,000 m	Cable apantallado ROZ1-K (AS)	0,91		0,91
mo003	0,009 h	Oficial 1º electricista.	11,95		0,11
mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	11,28		0,10
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	36,00		0,72
			Suma la partida		36,75
			Costes indirectos.....3,00%		1,10
			TOTAL PARTIDA		37,85

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IET03	Ud	Ayuda equipos Ayuda para el correcto montaje de todos los equipos informáticos y de voz del edificio dejando las instalaciones			
O01BT161	8,000 h.	Oficial 1º Instalador telecomunicación	15,45		123,60
			Suma la partida		123,60
			Costes indirectos.....3,00%		3,71
			TOTAL PARTIDA		127,31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO IEL LEGALIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEL01	ud	Legalización de instalación Legalización/registro de instalación eléctrica en B.T. ante el Organismo Autónomo competente, incluida la tasa adm-			
LEGALIZ	1,000 ud	Legalización/registro instalación	78,00		78,00
OCABT	1,000 ud	Inspección instalación B.T. por OCA	389,98		389,98
			Suma la partida		467,98
			Costes indirectos.....3,00%		14,04
			TOTAL PARTIDA		482,02

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

5.3 Mediciones y presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO IEP PUESTA A TIERRA

IEP010	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio c</p> <p>Suministro e instalación de red de toma de tierra compuesta por 5 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, Incluso 3 picas de acero recubierto de cobre de diámetro mínimo de 14 mm y longitud 2 metros, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						1,000	131,56	131,56
TOTAL APARTADO IEP Puesta a tierra.....									131,56

CAPÍTULO IEC CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA

IEC010	<p>Ud Caja de Protección y Medida</p> <p>Suministro e instalación de Caja de Protección y Medida sobre zócalo conforme norma ES.0100.ES.RE.EIC de la compañía UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, SA. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	CPM-1	1	1,00			1,000	196,63	196,63
TOTAL APARTADO IEC Caja de Protección y Medida									196,63

CAPÍTULO IEO CANALIZACIONES

IEO010c	<p>m Canalización de PVC de 50 mm para canalización al exterior</p> <p>Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada en azotea. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						12,000	4,71	56,52
TOTAL APARTADO IEO Canalizaciones									56,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO IEH CABLES									
IEH01	m Derivación individual 10 mm2 Instalación de la derivación individual formada por cinco cables unipolares (3F+N+TT) RZ1-K (AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 10 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 40 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						15,000	10,99	164,85
IEH02	m Línea monofásica 6 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 6 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 25 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						25,000	5,67	141,75
IEH03	m Línea monofásica 4 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 4 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 25 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						90,000	3,97	357,30
IEH04	m Línea monofásica 2,5 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 2,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 20 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						393,960	1,42	559,42
IEH05	m Línea monofásica 1,5 mm2 Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cables unipolares ES07Z1-K(AS) 450/750V, no propagador de la llama, de 1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						518,170	1,06	549,26
IEH06	m Línea monofásica 1,5 mm2 (24V) Instalación de línea monofásica (F+N+TT) formada por cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado,								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	no propagador de la llama, de 2x1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						80,000	1,39	111,20
TOTAL APARTADO IEH Cables									1.883,78

CAPÍTULO IEI INSTALACIONES INTERIORES

IEI01	Ud Cuadro General de Mando y Protección Suministro e instalación de Cuadro General de Mando y Protección formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,000	2.076,21	2.076,21
IEI02	Ud Cuadro Secundario A Suministro e instalación de Cuadro Secundario A formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,000	1.051,06	1.051,06
IEI03	Ud Cuadro Secundario B Suministro e instalación de Cuadro Secundario B formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,000	2.073,71	2.073,71

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IEI04	<p>Ud Puesto de trabajo 6 tomas, voz y datos</p> <p>Suministro e instalación de kit para puesto de trabajo cercano a pared con 6 tomas eléctricas 16A 2P+TT y dos placas dobles de conectores RJ45, mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						19,000	62,50	1.187,50
IEI05	<p>Ud Toma de corriente 16A 2P+TT</p> <p>Suministro e instalación de toma de corriente 16A (2P+TT), mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						17,000	29,06	494,02
TOTAL APARTADO IEI Instalaciones interiores.....									6.882,50
CAPÍTULO IEA INSTALACIONES DE ILUMINACION									
IEA01	<p>Ud GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K</p> <p>Suministro e instalación de luminaria GEWISS GWS2507 ASTRID 60x60 - 22W LED 4000K, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexión quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						3,000	119,81	359,43
IEA02	<p>Ud GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI</p> <p>Suministro e instalación de luminaria GEWISS GWS2516 ASTRID 60x60 - 36W LED 4000K DALI, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexión quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos DALI.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						25,000	165,22	4.130,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IEA03	<p>Ud LAMP 4741330 FIL LED OPAL SUS 4600 WW WH</p> <p>Suministro e instalación de luminaria LAMP 4741330 FIL LED OPAL SUS 4600 WW WH, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						9,000	182,39	1.641,51
IEA04	<p>Ud LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR</p> <p>Suministro e instalación de luminaria LAMP 4740113 FIL + LED TECH SUS 1M 3200 NW GR, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						2,000	342,15	684,30
IEA05	<p>Ud SAGELUX OPTIMA LED OD60</p> <p>Suministro e instalación de luminaria de emergencia SAGELUX OPTIMA LED OD60 de 60 lm, o similar, incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						18,000	38,49	692,82
IEA06	<p>Ud Sistema DALI</p> <p>Suministro e instalación de sistema de control de iluminación interior marca GEWISS compuesto por control KNX/DALI c. DIN GW90872A; Fuente de alimentación GW90709 320 mA; Sensor de presencia GWA9531; zócalo para interface KNX de cuatro canales GW90721A; pulsadores con aviso led serie Simon para empotrar; incluyendo replanteo según plano de instalaciones de electricidad, accesorios de anclaje y conexionado mediante cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado, no propagador de la llama, de 2x1,5 mm² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm quedando totalmente probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación y conexión de luminarias Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						1,000	2.113,97	2.113,97
TOTAL APARTADO IEA Instalaciones de iluminación									9.622,53

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO IET INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

IET01	m Circuito voz y datos Suministro y montaje de circuito formado por cables UTP CAT6 para ser utilizado en redes de 1000 Mbits/s de redes, VoIP, IP, Cámara y TV IP, para voz y datos, bajo tubo PVC flexible reforzado métrica 20 (grado de protección 7), incluido parte proporcional de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas en cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, así como todos los elementos necesarios para su fijación, p/p conexionado a servidor con clavija RJ45.						99,220	5,84	579,44
IET02	Ud Circuito antena Suministro y montaje de circuito de potencia para alimentar a antena situada en la linterna de la azotea con alimentación 24V DC y 10 W de consumo mediante fuente de alimentación 230VAC / 24VDC c. DIN instalado en cuadro secundario B y cable ROZ1-K (AS) 300/500V, apantallado, no propagador de la llama, de 2x1,5 mm ² de sección, bajo tubo corrugado libre de halógenos de 16 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						1,000	37,85	37,85
IET03	Ud Ayuda equipos Ayuda para el correcto montaje de todos los equipos informáticos y de voz del edificio dejando las instalaciones operativas y en funcionamiento.						1,000	127,31	127,31
TOTAL APARTADO IET Instalaciones de telecomunicaciones									744,60

CAPÍTULO IEL LEGALIZACIÓN

IEL01	ud Legalización de instalación Legalización/registro de instalación eléctrica en B.T. ante el Organismo Autónomo competente, incluida la tasa administrativa e inspección por OCA.						1,000	482,02	482,02
TOTAL APARTADO IEL Legalización									482,02

5.4 Resumen del presupuesto

CAPITULO RESUMEN		EUROS
IEP	PUESTA A TIERRA	131,56
IEC	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	196,63
IEO	CANALIZACIONES	56,52
IEH	CABLES.....	1.883,78
IEI	INSTALACIONES INTERIORES	6.882,50
IEA	INSTALACIONES DE ILUMINACION	9.622,53
IET	INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES	744,60
IEL	LEGALIZACIÓN	482,02
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	20.000,14
	13,00 % Gastos Generales	2.600,02
	6,00 % Beneficio Industrial	1.200,01
	TOTAL PRESUPUESTO	23.800,17
	21,00 % I.V.A.	4.998,04
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	28.798,21
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	28.798,21

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS..

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO N.º: P044E

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	111
6.1	Antecedentes y datos generales.....	111
6.1.1	Objeto y autores del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	111
6.1.2	Proyecto al que se refiere	111
6.1.3	Descripción del emplazamiento y la obra	112
6.1.4	Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	113
6.1.5	Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.....	113
6.2	Fases de la ejecución de la obra. Análisis de riesgos y medidas preventivas.....	115
6.3	Utilización de equipos de trabajo. Análisis de riesgos y medidas preventivas	132
6.4	Riesgos laborales especiales	151
6.5	Normas de seguridad aplicables en la obra.....	151
6.5.1	Obligaciones del promotor	151
6.5.2	Coordinadores en materia de seguridad y salud	152
6.5.3	Plan de seguridad y salud en el trabajo	152
6.5.4	Obligaciones de contratistas y subcontratistas	153
6.5.5	Obligaciones de los trabajadores.....	154
6.5.6	Libro de incidencias	155
6.5.7	Paralización de los trabajos	155
6.5.8	Derechos de los trabajadores	156
6.5.9	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.....	156
6.6	Pliego de condiciones	156
6.6.1	Objeto.....	156
6.6.2	Compatibilidad y relación entre el estudio de seguridad y salud y el proyecto de ejecución.....	157
6.6.3	Disposiciones legales de aplicación.....	157
6.6.4	Condiciones de los medios de protección.....	159
6.6.5	Equipos de protección individual (EPI)	160
6.6.6	Protecciones colectivas.....	162
6.6.7	Condiciones técnicas de la maquinaria.....	163
6.6.8	Condiciones técnicas de la instalación eléctrica	163
6.6.9	Servicio técnico de seguridad y salud.....	164
6.6.10	Servicio médico.....	164

6.6.11	Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.....	164
6.6.12	Comité de seguridad y salud.....	165
6.6.13	Instalaciones médicas.....	165
6.6.14	Instalaciones de salud y bienestar	165
6.6.15	Condiciones técnicas y responsabilidad del contratista.....	165
6.6.16	Facultades de la dirección de seguridad de la obra.....	166
6.6.17	Parte de accidente, deficiencias y libro de incidencias	166
6.6.18	Plan de seguridad y salud.....	167

6 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1 Antecedentes y datos generales

6.1.1 Objeto y autores del Estudio Básico de Seguridad y Salud

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

Su autor es DAVID NIETO-SANDOVAL GONZÁLEZ-NICOLÁS.

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

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deber designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

6.1.2 Proyecto al que se refiere

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

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D
Autor del proyecto	David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Titularidad del encargo	Ayuntamiento de Manzanares CIF P1305300D
Emplazamiento	C/ José Legassa, s/n c/v C/ Bodega del Águila. 13200 Manzanares, Ciudad Real
Presupuesto de Ejecución Material	20.000,14 €
Plazo de ejecución previsto	1 mes
Numero máximo de operarios	2
Total aproximado de jornadas	5
OBSERVACIONES:	

Tabla 4.1 Datos generales del proyecto

6.1.3 Descripción del emplazamiento y la obra

En la tabla 4.2 se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizara la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Vial público en casco urbano
Topografía del terreno	Plana
Edificaciones colindantes	No se interfieren
Suministro de energía eléctrica	Existente
Suministro de agua	Existente
Sistema de saneamiento	Existente
Servidumbres y condicionantes	No existen
OBSERVACIONES:	

Tabla 4.2 Características y condicionantes del lugar de la obra

6.1.4 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Se redacta solamente Estudio Básico al tratarse de una obra incluida dentro de las previstas que:

- No superan un presupuesto de Ejecución por contrata superior a 450.759,07 €
- En ningún momento trabajarán más de 20 personas simultáneamente
- Volumen total de mano de obra inferior a 500 días/hombre.
- Obras distintas de las de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de 20.000,14 €

El plazo de ejecución de las obras previsto es de un mes.

Se estima unos recursos humanos de dos operarios durante la duración de la obra con un máximo de 2 en momentos puntuales.

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

6.1.5 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/1997, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla 4.3.

X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
X	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo
X	Duchas con agua fría y caliente.
X	Retretes.
OBSERVACIONES: 1. La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

Tabla 4.3 Servicios higiénicos

Los vestuarios tendrán una altura mínima de 2,30 m y una superficie de 2 m² por cada trabajador. Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, en número igual al de trabajadores, disponiendo de llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de 1 lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción. Se dotará de toallas u otros elementos para secarse, además de jaboneras, portarrollos y toalleros.

Los retretes tendrán unas dimensiones mínimas de 1 m x 1,20 m de superficie y 2,30 m de altura. Tendrán descarga automática de agua corriente, papel higiénico, puerta con cierre interior y una percha. Existirán, al menos, 1 por cada 25 trabajadores. Se conservarán en debidas condiciones de desinfección y supresión de emanaciones.

Las duchas estarán situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo. Estarán en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.

El comedor será de local destinado exclusivamente a comedor, iluminado, ventilado y aclimatado adecuadamente. Estarán provistos de mesas y asientos y sistema para calentar la comida. Se dispondrá 1 grifo en la pileta por cada 10 operarios o fracción. Su superficie se estima en 1,20 m² por cada trabajador.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del RD 486/1997, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla 4.4, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	CENTRO DE SALUD Calle Barrionuevo, s/n 13200 - Manzanares. Ciudad Real. Tlf. Urgencias: 926 647 317	1,0 km
Asistencia Especializada (Hospital)	HOSPITAL VIRGEN DE ALTAGRACIA Av Emiliano García Roldán, 2 13200, Manzanares. Ciudad Real. Tlf. Urgencias: 926 646 017	1,4 km
OBSERVACIONES: Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.		

Tabla 4.4 Primeros auxilios y asistencia sanitaria

6.2 Fases de la ejecución de la obra. Análisis de riesgos y medidas preventivas

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados y las medidas preventivas y las protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de los riesgos asociados a cada una de las fases de obra.

Como fases de obra de interés para la prevención del presente proyecto, se consideran las siguientes:

- Actuaciones previas.
- Demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- Instalaciones de fontanería, calefacción y climatización.
- Instalaciones eléctricas, audiovisuales y comunicaciones.

- Pintura y barnizado.

Para llevar a cabo este estudio detallado de los riesgos presentes y de sus correspondientes medidas preventivas a aplicar, se ha optado por realizar un análisis causal basado en la Nota Técnica de Prevención 592: “La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): Tratamiento documental e investigación de accidentes del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”.

Así se distinguen cuatro grandes bloques de factores de riesgo:

- Agente: instalaciones, máquinas, herramientas, equipos, etc.
- Entorno: ambiente y lugar de trabajo.
- Trabajador: aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.
- Organización: organización del trabajo y gestión de la prevención.

Toda esta información viene recogida en la siguiente colección de Fichas de Evaluación de Riesgos de Fases de Obra.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Actuaciones previas. Acondicionamiento parcela

► DESCRIPCIÓN: aquellas actuaciones que deben llevarse a cabo, previas al inicio de los trabajos propios del proyecto.

► EJEMPLOS: cierre de la parcela, desbroce, limpieza del terreno, ejecución de accesos al lugar de trabajo...

RIESGOS		TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caídas de personas a distinto nivel ▫ Caídas de personas al mismo nivel ▫ Caída de objetos en manipulación ▫ Choques contra objetos fijos ▫ Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas ▫ Proyección de partículas 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sobreesfuerzos ▫ Exposición al polvo ▫ Desprendimiento y caída de objetos ▫ Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas ▫ Atropellos o golpes con vehículos ▫ Otros riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar calzado de seguridad. ▫ Utilizar casco de seguridad. ▫ Utilizar guantes de protección. ▫ Utilizar arnés anticaída siempre que exista riesgo de caída de altura en altura (más de 2 m) y no se haya podido eliminar con protecciones colectivas. ▫ Utilizar las escaleras de mano de manera segura: ascendiendo y descendiendo de frente a la misma; no utilizándolas por dos trabajadores simultáneamente; colocándolas muy vertical ni muy horizontal; no saltar de los escalones. ▫ No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos; ni sobre pasar las prestaciones para las que están diseñadas. ▫ Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones eléctricas por personal cualificado. ▫ Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma. ▫ Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). ▫ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ▫ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Escaleras de mano en buen estado de conservación y que cuenten con zapatas antideslizantes. ▫ Herramientas portátiles eléctricas dotadas de doble aislamiento. ▫ Los vehículos de obra irán provistos de iluminación rotativa y avisador acústico de marcha atrás. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Se establecerán accesos independientes para maquinaria y para el personal. ▫ Se realizarán los riegos necesarios para la limpieza de los viales evitando la acumulación excesiva de polvo y barro. ▫ Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar calzado de seguridad. ▫ Utilizar casco de seguridad. ▫ Utilizar guantes de protección. ▫ Utilizar arnés anticaída siempre que exista riesgo de caída de altura en altura (más de 2 m) y no se haya podido eliminar con protecciones colectivas. ▫ Utilizar las escaleras de mano de manera segura: ascendiendo y descendiendo de frente a la misma; no utilizándolas por dos trabajadores simultáneamente; colocándolas muy vertical ni muy horizontal; no saltar de los escalones. ▫ No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos; ni sobre pasar las prestaciones para las que están diseñadas. ▫ Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones eléctricas por personal cualificado. ▫ Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma. ▫ Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). ▫ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ▫ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

.....
Actuaciones previas. Acondicionamiento parcela

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> ☐ No se deben anular los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos. ☐ Utilizar el claxon cuando no tengamos completa visibilidad intuyamos la presencia de personas que puedan interferir la zona de paso. Especial precaución en las maniobras de [marcha atrás]. 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Con temperatura ambiente extrema: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicas, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimiento médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

Actuaciones previas. Instalaciones provisionales

pag. 1 / 2

► DESCRIPCIÓN: aquellas actuaciones que deben llevarse a cabo, previas al inicio de los trabajos propios del proyecto.

► EJEMPLOS: colocación de instalaciones provisionales de obra (caseta de oficinas, vestuarios del personal, almacén...), localización de servicios afectados (líneas aéreas eléctricas y de comunicación, canalizaciones enterradas de agua, gas, electricidad...), ejecución de acometidas provisionales de agua, luz, teléfono...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▣ Caídas de personas a distinto nivel ▣ Caídas de personas al mismo nivel ▣ Caída de objetos en manipulación ▣ Choques contra objetos fijos ▣ Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas ▣ Incendio y/o explosión 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Proyección de partículas ▣ Sobreesfuerzos ▣ Contactos con la energía eléctrica ▣ Atropellos o golpes con vehículos ▣ Otros riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación ▣ Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil en terreno aéreo, estarán dispuestas a una altura mínima de 2 m sobre el nivel del pavimento en zonas peatonales y de 5 m en zonas de circulación de vehículos ▣ Se dotará a la obra de iluminación mínima necesaria cumpliendo los valores, legalmente exigidos: <ul style="list-style-type: none"> - Vías de circulación habituales: 50 lux. - Vías de circulación ocasionales: 25 lux. - Iluminación de emergencia: 1 lux, en ausencia total de iluminación 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Utilizar calzado de seguridad ▣ Utilizar casco de seguridad dieléctrico. ▣ Utilizar botas y guantes aislantes para electricistas. ▣ Utilizar banqueta, alfombra y pértiga aislante para maniobras en cuadros o en líneas bajo tensión ▣ No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas. ▣ Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo. ▣ Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancasantihumedado fundas aislantes termorretráctiles En ningún caso se utilizarán empalmes a hilo desnudo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ La reparación de maquinaria y de las instalaciones eléctricas se realizará siempre que sea posible sin tensión. ▣ Cuando se detecte un fallo en las instalaciones o en la maquinaria eléctrica, se desconectarán las mismas y se colocará un cartel con el texto «NO CONECTAR, PERSONAL DE MANTENIMIENTO TRABAJANDO»; en el cuadro de maniobra correspondiente. ▣ Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones eléctricas por personal cualificado ▣ Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Actuaciones previas. Instalaciones provisionales

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Puesta a tierra general, centralizada en el cuadro eléctrico principal, mediante unión de masa del cuadro a toma de tierra con cable de cobre de 35 mm² de sección y electrodo vertical enterrado. ☐ Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil serán antihumedad. ☐ Todos los circuitos generales, líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación de máquina, aparatos de funcionamiento eléctrico e instalación de alumbrado general, se protegerán con interruptores automáticos 			<ul style="list-style-type: none"> ➔ Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma. ☐ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ☐ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo. ☐ Con temperatura ambiente extrema: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicas, utilizar ropa corta viento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Demoliciones

► **DESCRIPCIÓN:** acción de destruir o derribar un edificio, instalación o conducción.

► **EJEMPLOS:** demolición por medios manuales, mecánicos o con empleo de explosivos...

RIESGOS	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caídas de personas a distinto nivel ▫ Caídas de personas al mismo nivel ▫ Caída de objetos por desdome o derrumbamiento ▫ Caída de objetos desprendidos ▫ Choque contra objetos fijos ▫ Choque contra objetos móviles 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Golpes, cortes y pinchazos ▫ Proyección de partículas ▫ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos ▫ Sobreesfuerzos ▫ Choques, atropellos o golpes por vehículos ▫ Exposición al ruido 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Incendio y/o explosión ▫ Exposición a vibraciones ▫ Exposición al polvo ▫ Otros riesgos
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm. ▫ Antes de comenzar los trabajos de demolición, se dejarán TODAS las instalaciones (fuera de servicio) (suministro eléctrico, agua, gas) ▫ Barandilla reglamentaria de al menos 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, para proteger huecos en el forjado, borde de la cubierta o el perímetro de la plataforma de trabajo. ▫ Contar con doble aislamiento en máquinas y herramientas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Nunca arrojar escombros por huecos o ventananas. ▫ No acumular escombros en las plantas para evitar sobrecargar los forjados. ▫ El acceso a los faldones de cubierta se realizará mediante escalera protegida por barandillas laterales. ▫ Para la apertura de huecos en forjados, se apuntalará previamente la parte inferior del mismo. ▫ Humedecer los escombros, sin encharcarlos, siempre que sea posible. ▫ Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso general. ▫ Toda abertura existente o que se practique en los forjados o faldones de cubierta, se protegerá con tapa rígida de madera o con red horizontal y barandilla perimetral. ▫ Eliminar en lo posible, desniveles de la zona de circulación de los vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar casco de seguridad ▫ Uso de calzado de seguridad ▫ Utilizar faja y/o guantes antivibraciones. ▫ Uso de gafas antiproyecciones. ▫ Utilizar mascarilla antipolvo. ▫ Uso de guantes de protección. ▫ Utilizar protectores auditivos. ▫ Utilizar arnes anticaida en ausencia de protección colectiva ▫ No realizar trabajos sobre los muros o superficies que se están demoliendo. ▫ En los vehículos de carga se respetará su carga máxima indicada por el fabricante, la cual deberá estar claramente legible en la placa del vehículo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Rotar de vez en cuando el personal expuesto a vibraciones y/o ruido para reducir los tiempos de exposición ▫ Comenzar la demolición por la planta más alta, completándola antes de pasar a la planta inferior. ▫ Interrumpir los trabajos para ejecutar los apuntalamientos que resulten necesarios ▫ Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes ▫ establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Demoliciones

AGENTE	ENTORNO	TRabajador	ORGANIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apuntalamiento de aquellas estructuras que presenten merda sus condiciones resistentes poniendo especial atención en los elementos de fachada y edificaciones colindantes ▶ Tanto las herramientas como materiales y equipos deberán permanecer todo momento en situación de estabilidad (de manera que no entren riesgo alguno para el resto de trabajadores) y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo. ▶ Evacuar directamente los escombros mediante tolva u otro sistema adecuado. No acumularlos sobre las plataformas de trabajo. ▶ Señalizar los obstáculos, como tuberías a baja altura, vigas, etc., mediante franjas de color amarillo y negro (riesgo permanente). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cuando sea necesaria la circulación con un vehículo en una pendiente, se evitará en la medida de lo posible la realización de giros. Por lo tanto en pendiente se debe de circular preferiblemente en línea recta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Con temperatura ambiente baja: establecimiento de tiempos de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. ▶ A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición ▶ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ▶ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas momentáneas ocasionadas por el trabajo. ▶ Siempre que sea posible, utilizar medios mecánicos para la elevación y el transporte de cargas. ▶ Guardar las distancias de seguridad cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas. ▶ Se suspenderán los trabajos en cubierta con ocasión de fuertes lluvias viento superior a 50 Km/h o heladas.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

Movimiento de tierras

► **DESCRIPCIÓN:** conjunto de actuaciones a realizar en un terreno para la ejecución del proyecto en curso. pag. 1 / 2

► **EJEMPLOS:** excavación por medios mecánicos o manuales. Atención a construcciones colindantes, conducciones enterradas, líneas eléctricas aéreas, accesos a la obra...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caídas de personas a distinto nivel ▫ Caídas de personas al mismo nivel ▫ Desprendimientos de tierras y caída de materiales ▫ Choque contra objetos fijos ▫ Proyección de partículas ▫ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Contactos eléctricos ▫ Atmosferas polvorientas ▫ Explosiones y/o incendios ▫ Choques, atropellos o golpes por vehículos ▫ Exposición al ruido ▫ Exposición a vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Se dispondrán de topes en los bordes de los vaciados. ▫ El acceso peatonal al fondo del vaciado se hará mediante escaleras con barandilla lateral. ▫ Se señalizarán y protegerán pozos y zanjas de cimentación. ▫ Disponer de vías de circulación independientes para personal y maquinaria. ▫ Nivelar el área de trabajo ▫ Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. ▫ Se mantendrá el orden y limpieza ▫ Los acopios de materiales se realizarán en zonas habilitadas a tal efecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar el chaleco reflectante para ser visibles con más facilidad. ▫ Utilizar casco de seguridad. ▫ Uso de botas de seguridad. ▫ Utilizar faja y/o guantes antivibratorios ▫ Utilizar gafas antiproyecciones ▫ Uso de guantes de seguridad ▫ Uso de protectores auditivos. ▫ Utilizar los cinturones de seguridad de las máquinas. ▫ Permanecer en todo momento alejados del radio de acción de las máquinas en movimiento ▫ Utilizar las escaleras y asideros de la máquina para acceder a la misma (no efectuar saltos). ▫ Utilizar los distintos reglajes de las máquinas que puedan favorecer la ergonomía en el puesto de conducción 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Regar de forma constante y habitual. ▫ Mantener las distancias de seguridad con las líneas aéreas e distribución. ▫ Cuando aparezcan conducciones enterradas paralizar los trabajos hasta adoptar las medidas oportunas. ▫ Prestar atención al mantenimiento de los sistemas de amortiguación de la máquina. ▫ Prestar atención al mantenimiento de la maquinaria. ▫ Cuando pueda haber desprendimientos se paralizarán los trabajos hasta eliminarlo reduciendo el riesgo. ▫ Se dispondrá de elementos de entibación para cuando sea necesario su uso. ▫ En caso de mala visibilidad, pedir ayuda a un señalista ▫ La maquinaria será utilizada únicamente por personal autorizado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Movimiento de tierras

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Se dispondrá de barandilla reglamentaria de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié, para proteger el borde del vaciado y las zanjas profundas. 		<ul style="list-style-type: none"> ▫ Emplear gafas de protección solar cuando las condiciones ambientales así lo requieran. ▫ Mantener limpios los espejos y cristales de los vehículos y máquinas. ▫ No sobrecargar la capacidad de carga de la máquina. ▫ El conductor de una máquina no deberá transportar a personal en el cazo de la misma. ▫ Circular con precaución y respetando la señalización correspondiente. ▫ No fumar durante la carga de combustible. ▫ Evitar giros con vehículos cargados en zonas de pendiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ No guardar materiales inflamables dentro de la máquina. ▫ Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas; evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes; establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. ▫ Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación; ingestión de líquidos calientes; utilizar ropa cortaviento; excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura; realizar reconocimientos médicos previos; sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. ▫ A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizar los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular; mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición ▫ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ▫ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fontanería, calefacción y climatización

Medidas preventivas

pag. 1 / 3

► DESCRIPCIÓN: ejecución de los trabajos de fontanería, calefacción y climatización de un edificio o instalación.

► EJEMPLOS: instalación de agua fría y caliente, red de evacuación de sanitarios, instalación de calefacción, instalación de ventilación, instalación de aire acondicionado, colocación de canalones y bajantes...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caídas de personas a distinto nivel ▫ Caídas de personas al mismo nivel ▫ Choque contra objetos inmóviles ▫ Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas ▫ Proyección de partículas 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Dolar a la instalación eléctrica de interruptor diferencial y toma de tierra. ▫ Disponer las mangueras eléctricas de forma aérea. ▫ Disponer de extintor polvo de efectividad ABC en la ejecución de trabajos en interiores. ▫ Señalización adecuada de aquellos lugares en los que exista acumulación de material combustible o con posibilidad de explosión. ▫ Proteger mediante barandilla de al menos 90 cm de altura mínima, rodapié de un mínimo de 15 cm y barra o lison intermedio: <ul style="list-style-type: none"> - Las aberturas en paredes o tabiques, y las plataformas, muelles o estructuras similares, si la caída de altura puede ser igual o mayor de 2 m. - Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Proteger con tapas de madera las pequeñas aberturas de los forjados. ▫ Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. ▫ Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación ▫ Siempre que sea posible, asegurar la ventilación del lugar de trabajo, evitando la inhalación de humos procedentes de trabajos de soldadura. ▫ En la puerta del almacén de gases licuados se instalarán señales de PELIGRO DE EXPLOSIÓN y PROHIBIDO FUMAR. ▫ Los materiales combustibles se mantendrán alejados de cualquier foco de calor (mecheros, sopletes...) ▫ Señalizar los obstáculos, como tuberías a baja altura, vigas..., mediante franjas de color amarillo y negro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada a las condiciones del mismo. ▫ Uso del casco de seguridad. ▫ Utilizar gafas antiproyecciones en corte de materiales y rozado. ▫ Utilizar arneses de seguridad durante todo el tiempo de permanencia sobre el faldón de la cubierta. ▫ Utilizar calzado de seguridad. ▫ Tomar siempre las siguientes precauciones al emplear escaleras de mano: ascender y descender de frente a la escalera; no utilizar por dos trabajadores simultáneamente; no manipular cargas por o desde escaleras... ▫ No dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de andamios ▫ Es preferible empujar la carga a levantarla. ▫ No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos ▫ No almacenar las herramientas en pasillos, escaleras ni en lugares elevados. ▫ Utilizar para el transporte de herramientas las cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados al efecto, y nunca transportarlas en los bolsillos. ▫ Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. ▫ Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizarse (manejo, mantenimiento y almacenamiento) ▫ Cuando se proceda a reparar una instalación, debemos asegurarnos de que la misma está fuera de servicio antes de acometer cualquier trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 3

Fontanería, calefacción y climatización

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Las plataformas de trabajo sobre borriquetas estarán formadas por un mínimo de tres tabloncillos trabados y 60 cm de ancho, con prohibición de montarlas sobre bidones, bovedillas o cualquier otro elemento extraño. ▣ Los andamios dispondrán de plataforma de trabajo antideslizante de 60 cm de anchura mínima, con protección en todo su perímetro mediante barandilla reglamentaria de al menos 90 cm de altura cuando la altura de trabajo sea superior a 2 m. ▣ Seguir las normas establecidas para el correcto uso y manipulación de productos específicos de estos trabajos. - Líquido limpiador empleado en la limpieza de las piezas a soldar (normalmente ácidos). - Empleo de colas para la unión de piezas de PVC, u otros materiales. - Aleación Estaño/Plata empleada como material de aportación en la unión de piezas de cobre. ▣ Cuando se utilicen lámparas portátiles, estarán protegidas con mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. Su alimentación será a 24V. ▣ Nunca montar andamios de borriquetas sobre andamios de borriquetas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ En los casos en que sea posible, se establecerá un taller-almacén, con puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial estanca y antideflagrante. 		<ul style="list-style-type: none"> ➔ Marcar e identificar las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo. ▣ Comprobar el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos. ▣ Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. ▣ Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. ▣ A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 3 / 3

Fontanería, calefacción y climatización

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Los andamios tubulares serán montados por personal conocedor del sistema de montaje. Serán sometidos a una prueba de carga antes del inicio de los trabajos y serán inspeccionados diariamente por personas competentes. □ La distancia entre andamio y paramento vertical será siempre inferior a 40 cm. □ Mantener la horizontalidad del andamio en todo momento. □ Los andamios se arristrarán convenientemente a puntos fuertes situados en las plantas, en previsión de movimientos incontrolados □ Cuando se suelda cobre, plomo, cinc, etc., hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> - No depositar sobre el suelo o la bombona el soplete encendido. - No abrir/manipular el soplete cerca de fuego o personas. - Mantener la botella de gas en posición vertical y alejada de focos de calor. - Mantener el equipo en buen estado. - Cuando no se use el equipo, cerrar la llave de paso de la botella. □ Emplear protección adecuada contra quemaduras por metal fundido y partículas incandescentes en los trabajos que puedan producir las. 			<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. □ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Instalaciones eléctricas, audiovisuales y de comunicaciones

► DESCRIPCIÓN: ejecución de las distintas instalaciones de electricidad, audiovisuales y de comunicación.

► EJEMPLOS: ejecución de la red de acometida, cableado del cuadro eléctrico, líneas de distribución, red de Voz/Datos, sistemas de alarma, infraestructura para los sistemas de domótica...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Caídas de personas a distinto nivel <input type="checkbox"/> Caídas de personas al mismo nivel <input type="checkbox"/> Choque contra objetos inmóviles <input type="checkbox"/> Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas <input type="checkbox"/> Proyección de partículas 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sobreesfuerzos <input type="checkbox"/> Contactos eléctricos <input type="checkbox"/> Explosiones e incendios <input type="checkbox"/> Condiciones meteorológicas adversas <input type="checkbox"/> Otros riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proteger con tapas de madera las pequeñas aberturas de los forjados. <input type="checkbox"/> Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. <input type="checkbox"/> Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación. <input type="checkbox"/> Se establecerá un almacén con puerta para el acopio de tubo de PVC y cables conductores. En las proximidades de la puerta del almacén se instalará un extintor. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar ropa de trabajo adecuada a las condiciones del mismo. <input type="checkbox"/> No llevar pulseras, cadenas, collares metálicos, anillos, ante el riesgo de contacto eléctrico accidental. <input type="checkbox"/> Utilizar casco de seguridad. <input type="checkbox"/> Uso de lilar gafas antiproyecciones en corte de materiales y ejecución de rozas. <input type="checkbox"/> Uso de calzado de seguridad aislante sin elementos metálicos <input type="checkbox"/> Disponer del siguiente material de protección: <ul style="list-style-type: none"> - Alfombras o banquetas aislantes. - Vainas o caperuzas aislantes - Herramientas aislantes - Telas vinílicas - Material de señalización <input type="checkbox"/> No dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de andamios 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No almacenar las herramientas en pasillos, escaleras ni en lugares elevados. <input type="checkbox"/> Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepondrán las prestaciones para las que están diseñadas. <input type="checkbox"/> Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizarse (manejo, mantenimiento y almacenamiento) <input type="checkbox"/> La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados mismos <input type="checkbox"/> Serán suspendidos los trabajos de montaje de antenas bajo condiciones meteorológicas adversas y, especialmente, ante la previsión de tormenta <input type="checkbox"/> Respetar la distancia mínima de seguridad de 5 m a las líneas eléctricas de alta tensión <input type="checkbox"/> Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Instalaciones eléctricas, audiovisuales y de comunicaciones

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Las plataformas de trabajo sobre borriquetas estarán formadas por un mínimo de tres tablones trabados y 60 cm de ancho, con prohibición de montarlas sobre bidones, bovedillas o cualquier otro elemento extraño y de utilizarlas en la proximidad de balcones y bordes de forjado que no estén protegidos en toda su altura. ▢ Los andamios dispondrán de plataforma de trabajo antideslizante de 60 cm de anchura mínima, con protección en todo su perímetro mediante barandilla reglamentaria de al menos 90 cm de altura cuando la altura de trabajo sea superior a 2 m. ▢ Mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo (andamio, borriquetas, escalera de tijera) en todo momento. ▢ El cuadro eléctrico llevará un transformador de separación de circuitos con salida de tensión a 24 voltios, para alimentación de las lámparas eléctricas portátiles. Las cuales estarán provistas de mango aislante y una rejilla de protección que proporcione suficiente resistencia mecánica. ▢ Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cable limitadora de apertura. ▢ Utilizar máquinas y herramientas con doble aislamiento. ▢ Proteger mediante barandilla de al menos 90 cm de altura mínima, rodapié de un mínimo de 15 cm y barra o listón intermedio: <ul style="list-style-type: none"> - Las aberturas en paredes o tabiques, y las plataformas, muelles o estructuras similares, si la caída de altura puede ser igual o mayor de 2 m. - Los lados abiertos de las escaleras y rampas de mas de 60 cm. 		<ul style="list-style-type: none"> ➔ No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos ▢ Utilizar arnés anticaída anclado a un punto fuerte en caso de que no haya una protección colectiva que impida la caída de altura y en las operaciones de montaje de antenas sobre cubiertas ▢ Utilizar para el transporte de herramientas las cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados al efecto, y nunca transportarlas en los bolsillos. ▢ Tomar siempre las siguientes precauciones al emplear escaleras de mano: ascender y descender de frente a la escalera; no utilizar por dos trabajadores simultáneamente; no manipular cargas por o desde escaleras... 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Los trabajos se realizarán siempre en ausencia de tensión y solo en casos excepcionales se permitirá trabajar con ella. ▢ Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. ▢ Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa contaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. ▢ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ▢ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo

Pintura y barnizado

► DESCRIPCIÓN: acabado de una superficie por aplicación de pintura o barniz.

► EJEMPLOS: trabajos en fachada, pintado/barnizado de la carpintería interior y exterior, pintado manual, pintado con ayuda de compresor...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. ▫ Señalización adecuada de aquellos lugares en los que exista acumulación de material combustible o con posibilidad de explosión. ▫ Nunca utilizar bidones, cajas o pilas de material a modo de andamio. ▫ Instalar barandilla rígida reglamentaria protegiendo huecos, andamios y bordes de forjados. ▫ Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijerilla, dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura. ▫ Las plataformas de trabajo sobre borriquetas estarán formadas por un mínimo de tres tabloneros trabajados y 60 cm de ancho, con prohibición de montarlas sobre bidones, bovedillas o cualquier otro elemento extraño y de utilizarlas en la proximidad de balcones y bordes de forjado que no estén protegidos en toda su altura. ➔ 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caídas de personas a distinto nivel ▫ Caídas de personas al mismo nivel ▫ Choque contra objetos inmóviles ▫ Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas ▫ Proyección de partículas ▫ Sobre esfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando, barnizando o lijando. ▫ Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. ▫ Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación. ▫ Instalar ventilación forzada, en aquellas dependencias que carezcan de ventilación directa al exterior. ▫ Se establecerá un almacén para pinturas, barnices y disolventes, con puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial estanca y antiinflamante. ▫ En la puerta del almacén de pinturas se instalarán carteles de «PELIGRO DE INCENDIO» y «PROHIBIDO FUMAR». 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar mascarillas para vías respiratorias ▫ Uso de casco de seguridad. ▫ Utilizar ropa de trabajo adecuada. ▫ Uso de calzado de seguridad. ▫ Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya una protección colectiva que impida la caída de altura. ▫ Emplear guantes adecuados a los trabajos de pintura. ▫ Utilizar gafas en la aplicación de pintura en techos. ▫ Uso de buzos de pintor, para aplicaciones a pistola. ▫ Lavarse las manos tras la manipulación de productos químicos ▫ No dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de andamios ➔ 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Los bidones estarán perfectamente etiquetados y se almacenarán con su tapa cerrada. ▫ Tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego. ▫ En la maquinaria que utilice aire comprimido, sistemas de pintura a pistola, se tendrá especial cuidado en la conservación y mantenimiento de válvulas, mangueras y conductos ▫ Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas; evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes ▫ establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. ▫ Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. ➔

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

Pintura y barnizado

pag. 2 / 2

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<p>➔</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Los andamios dispondrán de plataforma de trabajo antideslizante de 60 cm de anchura mínima, con protección en todo su perímetro mediante barandilla reglamentaria de al menos de 90 cm de altura cuando la altura de trabajo sea superior a 2 m. ▫ No conectar cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de clavijas macho-hembra ▫ Cuando se utilicen lámparas portátiles, estarán protegidas con mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. Su alimentación será a 24V. ▫ Se instalará extintor de polvo químico seco al lado de la puerta del almacén de pinturas y disolventes. ▫ Mantener la horizontalidad del andamio en todo momento. ▫ Los andamios se arriostrarán convenientemente a puntos fuertes situados en las plantas, en previsión de movimientos incontrolados ▫ La distancia entre andamio y paramento vertical será siempre inferior a 40 cm. ▫ Los andamios tubulares serán montados por personal conocedor del sistema de montaje. Serán sometidos a una prueba de carga antes del inicio de los trabajos y serán inspeccionados diariamente por personas competentes. 		<p>➔</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ No realizar trabajos de soldadura y oxiacorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio. ▫ No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas. 	<p>➔</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. ▫ La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo ▫ A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición

6.3 Utilización de equipos de trabajo. Análisis de riesgos y medidas preventivas

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados y las medidas preventivas y las protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de los riesgos asociados a cada uno de los equipos de trabajo utilizados en la obra.

Como equipos de trabajo de interés para la prevención del presente proyecto, se consideran las siguientes:

- Radial.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Herramientas manuales.
- Martillo rompedor.
- Equipo de oxicorte-soldadura oxiacetilénica.
- Grupo electrógeno.
- Taladro portátil.
- Escalera manual.
- Plataforma elevadora móvil de personal.
- Andamios.

Para llevar a cabo este estudio detallado de los riesgos presentes y de sus correspondientes medidas preventivas a aplicar, se ha optado por realizar un análisis causal basado en la Nota Técnica de Prevención 592: “La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): Tratamiento documental e investigación de accidentes del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”.

Así se distinguen cuatro grandes bloques de factores de riesgo:

- Agente: instalaciones, máquinas, herramientas, equipos, etc.
- Entorno: ambiente y lugar de trabajo.
- Trabajador: aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.
- Organización: organización del trabajo y gestión de la prevención.

.....
EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 1

Radial

► **DESCRIPCIÓN:** máquina portátil muy versátil, empleada normalmente para realizar cortes en materiales, accionada generalmente por energía eléctrica o aire comprimido.
 ► **EJEMPLOS:** según el disco que se monte, posibilita realizar trabajos de tronzado o corte, rebarbado, desbaste, pulido, lijado, ranurado... y trabajar además sobre gran diversidad de materiales como metales, hormigón, piedra, fibrocemento, madera...

RIESGOS	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cortes <input type="checkbox"/> Abrasiones <input type="checkbox"/> Contacto eléctrico <input type="checkbox"/> Proyección de partículas <input type="checkbox"/> Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Inhalación de polvo <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Vibraciones <input type="checkbox"/> Otros riesgos 	
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar radial que disponga de doble aislamiento. <input type="checkbox"/> Utilizar el disco de corte adecuado al material a cortar. <input type="checkbox"/> Cambiar el disco cuando esté gastado. <input type="checkbox"/> Mantener el cable de la máquina en buen estado. <input type="checkbox"/> No abandonar la máquina hasta que el disco se halla parado completamente. <input type="checkbox"/> Considerar que los metales cortados en su mayoría pueden presentar aristas cortantes, rebabas... con el consiguiente riesgo de corte. <input type="checkbox"/> La máquina ha de estar provista de dispositivo de hombre muerto. <input type="checkbox"/> Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial. <input type="checkbox"/> Utilizar radiales con el marcado CE. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cuando se trabaje en presencia de agua, utilizar tomas de corriente estancas. <input type="checkbox"/> Ponerse de espaldas al viento. <input type="checkbox"/> Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. <input type="checkbox"/> Tener en cuenta que los materiales recién cortados pueden estar a altas temperaturas con el consiguiente riesgo por contacto térmico, de incendio o explosión. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso de protectores auditivos. <input type="checkbox"/> Utilizar gafas antiproyecciones. <input type="checkbox"/> Uso de guantes de seguridad. <input type="checkbox"/> Uso de mascarilla contra el polvo. <input type="checkbox"/> Uso de calzado de seguridad. <input type="checkbox"/> No quitar el protector del disco. <input type="checkbox"/> No lijar con la cara anterior del disco. <input type="checkbox"/> Cortar con el disco colocado en perpendicular a la pieza. <input type="checkbox"/> Desconectar la máquina de la corriente en las operaciones de ajuste o cambio del disco. <input type="checkbox"/> Antes de aplicar el disco girarlo en vacío. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No molestar ni distraer a los compañeros que estén cortando. <input type="checkbox"/> Sujetar las piezas con mecanismos adecuados. <input type="checkbox"/> Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la radial. <input type="checkbox"/> Exigir formación específica para la utilización de este equipo. <input type="checkbox"/> Seguir las instrucciones del fabricante.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Equipo de soldadura eléctrica

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura caracterizado porque salta el arco eléctrico entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se encuentra conectado al otro polo.

► **EJEMPLOS:** ejecución de estructuras metálicas, trabajos de cerrajería, estructuras ligeras...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caída de personas al mismo nivel. ▫ Golpes contra objetos inmóviles. ▫ Proyección de partículas. ▫ Contactos térmicos. ▫ Contactos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Tanto el grupo de soldadura como la pieza a soldar deben estar con toma de tierra. ▫ Las pinzas portaelectrodos serán completamente aislantes. ▫ Disponer el limitador de tensión de vacío de 24 V como máximo en el circuito de soldadura. ▫ Utilizar equipos de soldadura con el marcado CE. ▫ Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. ▫ En los trabajos en zona húmeda o mojada, trabajar con tensiones de seguridad. ▫ Prever la presencia de extintores en zonas con especial riesgo de incendio. ▫ Prohibido trabajar en condiciones climatológicas adversas de viento fuerte y lluvia. ▫ Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. ▫ Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar ropa de trabajo de lana o algodón ignífugo. ▫ Utilizar una pantalla facial con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura ▫ Uso de arnes anticída en caso de ausencia de protección colectiva ▫ Utilizar guantes aislantes del calor. ▫ Utilizar protección auditiva en trabajos previos de preparación de superficies a solda ▫ Antes de comenzar a soldar, comprobar que la careta o pantalla no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal sea adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo. ▫ Utilizar gafas antiproyecciones o pantalla transparente en el picado o cepillado de escorias de la soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Formación específica a los trabajadores que utilizan estos equipos. ▫ Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. ▫ Desconectar el equipo de soldadura en pausas de una cierta duración. ▫ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se harán previa desconexión de la red eléctrica. ▫ Sustituir inmediatamente las herramientas en mal estado. ▫ Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. ▫ Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo. ▫ Exigir formación específica para la utilización de este equipo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Equipo de soldadura eléctrica

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar calzado de seguridad aislante en trabajos sobre elementos metálicos <input type="checkbox"/> Antes de iniciar la soldadura, se comprobará la conexión a tierra. <input type="checkbox"/> No cambiar los electrodos sin guantes, con guantes mojados, o sobre una superficie mojada. <input type="checkbox"/> No trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables. <input type="checkbox"/> No tocar piezas recientemente soldadas. <input type="checkbox"/> No enfriar los electrodos sumergiéndolos en agua. <input type="checkbox"/> No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Seguir las instrucciones del fabricante. <input type="checkbox"/> Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado

.....
EVALUACIÓN DE RIESGOS

Herramientas manuales

Medidas preventivas

pag. 1 / 1

► **DESCRIPCIÓN:** utensilios o equipos de trabajo, utilizados generalmente de manera individual y que únicamente requieren para su funcionamiento el esfuerzo físico del trabajador.

► **EJEMPLOS:** existen multitud de herramientas adaptadas a los distintos trabajos de obra, facilitando así la ejecución de los mismos.

RIESGOS	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Caída de objetos por manipulación. <input type="checkbox"/> Caída de objetos desprendidos. <input type="checkbox"/> Pisadas sobre objetos. <input type="checkbox"/> Cortes. <input type="checkbox"/> Golpes por objetos o herramientas. 		
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las herramientas manuales estarán construidas con material resistente y estarán libres de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes. <input type="checkbox"/> Selecciona la herramienta adecuada al tipo de trabajo que se tenga que realizar. <input type="checkbox"/> No sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas. <input type="checkbox"/> En trabajos en los que exista riesgo de contacto eléctrico utilizar herramientas dieléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No almacenar o abandonar las herramientas en pasillos, escaleras, ni en lugares elevados. <input type="checkbox"/> Comprobar que la superficie de trabajo esté ordenada y no resbaladiza. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso de gafas antiimpacto. <input type="checkbox"/> Utilizar guantes de seguridad. <input type="checkbox"/> Uso de calzado de seguridad. <input type="checkbox"/> Utilizar casco de seguridad. <input type="checkbox"/> No molestar ni distraer a los compañeros que estén trabajando con una herramienta. <input type="checkbox"/> Vigilar que el mango aislante de las herramientas esté en buen estado. <input type="checkbox"/> No lanzarse las herramientas entre compañeros. <input type="checkbox"/> Sujetar la pieza con la que se está trabajando con fuerza y de forma adecuada. <input type="checkbox"/> Mantener los codos cerca del cuerpo y las muñecas rectas. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formar e informar a los trabajadores acerca de cómo funciona cada herramienta y la forma de utilizarla <input type="checkbox"/> No utilizarlas para fines distintos a los previstos. <input type="checkbox"/> No transportar herramientas en los bolsillos o en las manos. Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas. <input type="checkbox"/> Efectuar rotaciones de los puestos de trabajo siempre que sea posible. <input type="checkbox"/> Antes de utilizar una herramienta, comprobar que esté en buen estado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 1

Martillo rompedor

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático.

► **EJEMPLOS:** martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas. Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones.

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▣ Caída de personas al mismo nivel. ▣ Caída de objetos por manipulación. ▣ Golpes por objetos o herramientas. ▣ Proyección de partículas. ▣ Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir, antes de empezar a trabajar. ▣ Previo al inicio de los trabajos, se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de futuros desprendimientos por la vibración transmitida. ▣ La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antifumada. ▣ Puesta a tierra del cuadro eléctrico o grupo electrotroeno del que se alimenta el martillo y uso de doble aislamiento. ▣ Instalar plataformas auxiliares adecuadas, con barandilla de protección perimetral para trabajos a más de dos metros de altura. ▣ Dejar fuera de servicio todas aquellas instalaciones que puedan verse afectadas al trabajar con estas máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. ▣ Realizar estos trabajos en horario que provoque las menores molestias a terceras personas. ▣ Mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad. ▣ Asegurar la correcta iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura. ▣ Utilizar casco de seguridad. ▣ Utilizar arnés de seguridad anticaída anclado a un punto fuerte, si no existe protección colectiva que elimine este riesgo. ▣ No trabajar sobre muros, pilares o salientes. ▣ Utilizar guantes, muñequeras o faja lumbar antivibratoria. ▣ Uso de guantes de protección. ▣ Utilizar protectores auditivos. ▣ Uso de gafas antiproyecciones. ▣ Utilizar calzado de seguridad. ▣ Utilizar mascarilla contra el polvo. ▣ No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse. ▣ No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Tienen que ser reparados por personal autorizado. ▣ No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. ▣ No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper. ▣ Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice. ▣ Realizar mantenimientos periódicos del martillo ▣ Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original. ▣ Hacer las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión de la red eléctrica o batería. ▣ Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo de trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Equipo de oxicorte / soldadura oxiacetilénica

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (normalmente acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

► **EJEMPLOS:** ejecución de estructuras metálicas pesadas y desmontaje (corte de perfiles por oxicorte) de las mismas.

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Golpes contra objetos inmóviles ▫ Caída de personas al mismo nivel. ▫ Caída de objetos. ▫ Sobreesfuerzos. ▫ Proyección de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Queda prohibida la utilización de botellas de gases en posición inclinada. ▫ Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros. ▫ No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario. ▫ Limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga al realizar trabajos de corte in situ. ▫ Evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas, mangueras o cualquier otra parte susceptible de ser dañada. ▫ Las mangueras de gas han de estar provistas de válvulas antirretroceso. ▫ Las uniones de las mangueras deben ser estancas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Contactos térmicos. ▫ Exposición a radiaciones. ▫ Explosiones e incendios. ▫ Exposición a agentes químicos. ▫ Otros riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso del casco de seguridad. ▫ Utilizar gafas antiimpacto. ▫ Uso de pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura. ▫ Uso de guantes contra agresiones de origen térmico. ▫ Utilizar manguitos, delantales, polainas y mangas. ▫ Uso del calzado de seguridad. ▫ Utilizar arnés si el riesgo de caída no se hubiera eliminado con protecciones colectivas. ▫ Utilizar ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada). ▫ Limpiar con regularidad la boquilla del soplete. ▫ Evitar darles golpes a las botellas y cogearlas por los grifos. ▫ No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Formar específicamente a los trabajadores en el manejo de este equipo. ▫ Seguir las instrucciones del fabricante. ▫ Tienen que ser reparados por personal autorizado. ▫ El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente. ▫ Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. ▫ Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas. ▫ Mantener en buen estado las mangueras, evitando su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Equipo de oxicorte / soldadura oxiacetilénica

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ☐ No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña reserva en su interior. 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas, con mamparas o protecciones individuales. ☐ No soldar ni cortar en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables ☐ No colgar nunca el soplete de las botellas, aun-que esté apagado. ☐ Regular correctamente la presión de salida de gas (consultar la escala de presiones). ☐ El grifo de la botella se ha de abrir lentamente. ☐ Utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete. ☐ Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno. ☐ Para encender el soplete hay que abrir primero li-geramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación hay que encender la mezcla y regular la llama. ☐ No tocar piezas recientemente cortadas. ☐ No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar pie-zas o para ventilar una estancia. 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Verificar que las mangueras no tienen fugas revi-sando especialmente las juntas, racores y grifos. ☐ No mezclar bombonas llenas con vacías y bom-bonas con gases diferentes. ☐ Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. ☐ Sustituir las mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas. ☐ Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso. ☐ Prever la presencia de extintores, cuando se uti-lice este equipo en zonas con especial riesgo de incendio. ☐ Queda prohibido trabajar en condiciones clima-tológicas adversas: viento fuerte y lluvia. ☐ Almacenar las botellas alejadas de posibles con-tactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 1

Grupo electrógeno

- ▶ **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de la red eléctrica pública.
- ▶ **EJEMPLOS:** existen en el mercado infinidad de estas máquinas cuya diferencia radica en la cantidad de energía producida por la misma.

RIESGOS		ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Golpes contra objetos inmóviles. ▫ Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. ▫ Contactos térmicos. ▫ Contactos eléctricos. ▫ Inhalación de gases procedentes de la combustión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Incendio y explosión. ▫ Ruidos y vibraciones. ▫ Otros riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. ▫ Situar el grupo a una distancia mínima de 2 m de los bordes de coronación de las excavaciones. ▫ Aislar debidamente de las personas o vehículos, cuando se realicen estas actividades en la vía pública ▫ Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. ▫ No realizar trabajos, ni dejar el combustible cerca del tubo de escape del generador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso de protectores auditivos en casos especiales. ▫ Utilizar guantes contra agresiones mecánicas. ▫ Uso de calzado de seguridad. ▫ Utilizar casco de seguridad. ▫ Evitar inhalar tanto los gases de escape como los vapores de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Formar a los trabajadores específicamente en el uso y manejo de este equipo. ▫ Seguir las instrucciones del fabricante. ▫ Tienen que ser reparados por personal autorizado. ▫ Hacer las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina desconectada de la red eléctrica. ▫ No realizar trabajos de mantenimiento con el grupo en funcionamiento. ▫ Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor. ▫ Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. ▫ Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 1

Taladro portátil

- DESCRIPCIÓN: herramienta eléctrica destinada a perforar diferentes materiales.
- EJEMPLOS: ejecución de taladros en madera, metales, hormigón, materiales sintéticos...

RIESGOS			TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
AGENTE	ENTORNO			
<ul style="list-style-type: none"> Utilizar taladros con el marcado CE. La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. Debe disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. Disponerlos de forma aérea siempre que sea posible. Asegurarse en lo posible, de que no existan instalaciones ocultas en las zonas a taladrar. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de casco de seguridad. Utilizar protectores auditivos en caso de excesiva exposición. Utilizar gafas antiproyecciones. Cuando proceda, uso de mascarillas antipolvo. Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones. Uso de calzado de seguridad. Evitar entrar en contacto con las partes giratorias de la máquina. Realizar estas operaciones con equilibrio estable, apoyando firmemente ambos pies en el suelo. No tirar del cable para desenchufar. Hacer el cambio de las brocas con el equipo parado y desenchufado. 	<ul style="list-style-type: none"> Tienen que ser reparados por personal autorizado. Efectuar las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión del aparato de la red eléctrica o de la batería. Escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear. Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice. Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. Seguir las instrucciones del fabricante. Almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original. Estar formado en el uso y manejo de este equipo. 	

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Escalera manual

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo, generalmente portátil, que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro. Es de poco peso y se puede transportar con las manos.

► **EJEMPLOS:** de madera, metálicas o de fibra.

RIESGOS] Otros riesgos.			
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Emplear únicamente escaleras con marcado CE. ▫ Sujetar la parte superior de la escalera a la estructura. ▫ No utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanillas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos. ▫ Está prohibido el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. ▫ Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior. ▫ Asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables. ▫ Deben disponer de elementos antideslizamiento en la base. ➡ 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Inspeccionar el lugar de apoyo de la escalera para evitar contacto con cables eléctricos, tuberías, etc. ▫ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. ▫ Prohibir el paso de personas bajo la escalera. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso del casco de seguridad. ▫ Utilizar calzado de seguridad. ▫ Dotar al trabajador de arneses anticaída, cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieren movimiento esfuerzo para su estabilidad ▫ Colocarlas en un ángulo aproximado de 75º respecto a la horizontal. ▫ Verificar que el tensor esté completamente estirado en las escaleras de tijera. ▫ Nunca dejar las herramientas o materiales que se están utilizando sobre los peldaños. ▫ El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera. ▫ No pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente. ▫ Las escaleras de tijera no se pueden utilizar con una pierna en cada lateral de la escalera. ➡ 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada ▫ Revisar periódicamente las escaleras de mano. ▫ No utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, cuya resistencia no esté garantizada. ▫ Pintar las escaleras de acero para evitar su oxidación. ▫ No empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante. ▫ Revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles. ▫ Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite... ▫ Almacenar a cubierto las escaleras de madera para asegurar su conservación. ➡ 	

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Escalera manual

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos. □ Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad. □ Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un tensor de seguridad. □ Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada. 		<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Utilizar ambas manos para subir y bajar. □ Mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma. □ Fijar de manera segura las escaleras suspendidas para evitar movimientos de balanceo. 	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> □ No pintar las escaleras de madera, para que se puedan apreciar así los defectos. □ Prohibir la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Plataforma elevadora

- **DESCRIPCIÓN:** se trata de una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo para realizar trabajos temporales en altura.
- **EJEMPLOS:** es una máquina muy versátil y posibilita realizar trabajos de distinta naturaleza como montajes, reparaciones, mantenimiento, poda de árboles, rehabilitación de fachadas, trabajos en zonas de difícil acceso, etc.

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Inspeccionar la plataforma antes de utilizarla para detectar posibles fallos. ▫ No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante. ▫ No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares (escaleras, andamios, etc.) ▫ Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desdibujarse mientras se trabaja. ▫ No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta. ▫ No sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra. ▫ Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operario a pie de máquina con el fin de: 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caidas de personas a distinto nivel. ▫ Vuelco. ▫ Caída de materiales. ▫ Golpe, choque o atrapamiento. ▫ Incendio o explosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Contacto con energía eléctrica. ▫ Otros riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso del casco de seguridad. ▫ Utilizar calzado de seguridad. ▫ Uso del arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas; para evitar salir despedido en movimientos indeseados. ▫ Queda prohibido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma. ▫ No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma. ▫ Verificar la total inmovilización de la máquina, al término de la jornada. ▫ Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone. ▫ Sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté elevando o conduciendo la plataforma. ▫ Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Utilizar dicha máquina únicamente personas formadas y autorizadas ▫ No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo. ▫ Seguir las instrucciones del fabricante. ▫ Llevar a cabo un mantenimiento adecuado. ▫ El mantenimiento lo realizará personal autorizado. ▫ No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica. ▫ No utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Plataforma elevadora

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Intervenir rápidamente si fuese necesario. - Utilizar los mandos en caso de accidente o avería. - Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones entorno a la máquina. - Guiar al conductor si fuese necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados ➔ Antes de empezar a trabajar, delimitar la zona de trabajo de la máquina con baliza o señalización. ➔ En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica: <ul style="list-style-type: none"> - Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica. - Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Accionar los controles lenta y uniformemente para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el joystick siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos ➔ No subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento; mantener siempre el cuerpo en su interior. ➔ No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de seguridad de la máquina. 	

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Andamios tubulares

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo formado por una estructura provisional de fácil montaje y desmontaje, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso.

► **EJEMPLOS:** muy empleados en la ejecución de múltiples trabajos, tanto en interiores, como en el exterior. Restauración y rehabilitación de edificios, mantenimiento industrial...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caída de personas a distinto nivel. ▫ Caída de personas al mismo nivel. ▫ Caída de objetos. ▫ Golpes contra objetos inmóviles. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Tener en cuenta las prescripciones de las administraciones públicas competentes en el supuesto de que el andamio afecte a la vía pública: requisitos para el paso de peatones, minusvalidez ▫ Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio. ▫ Verificar la ausencia de líneas eléctricas, que pudieran interferir en el normal funcionamiento del andamio. ▫ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas ▫ Prever la zona de paso de peatones debidamente protegida, iluminada y señalizada, en caso de que el andamio esté situado en la vía pública. ▫ Proteger la zona de descarga y acopio de los elementos de los andamios ▫ Señalizar el andamio con elementos luminosos cuando éste esté ubicado en vías de circulación 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sobreesfuerzos. ▫ Atrapamientos por o entre objetos. ▫ Otros riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso de casco de seguridad. ▫ Utilizar guantes contra agresiones mecánicas. ▫ Uso de calzado de seguridad. ▫ Utilizar el arnés a la hora del montaje y desmontaje del andamio, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma ▫ Realizar el ascenso o descenso a la plataforma mediante una escalera metálica solidaria o una manual. ▫ No iniciar el nivel de montaje superior sin haber acabado el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad ▫ Los husillos tienen que respetar sus límites de elevación ▫ No colocar encima de la plataforma, escaleras portátiles ni boriqqetas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental ▫ Comprobar que las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad ▫ Elaborar un plan de montaje, utilización y desmontaje, cuando se requiera, en función de la complejidad del andamio ▫ Efectuar cálculos de resistencia y estabilidad en aquellos casos en los que el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente conocidas y no se disponga de notas de cálculo. ▫ Los andamios solo pueden ser montados, desmontados, modificados sustancialmente e inspeccionados bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que la habilite

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Andamios tubulares

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Arriostrar la estructura tubular con elementos horizontales, verticales y las diagonales que indique el fabricante. Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, en caso de que exista. Si no existe, se pondrá un anclaje por cada 24 m² por andamio sin red y cada 12 m² por andamios con red; además se anclarán todos los pies del segundo y último nivel. ▫ Calzar, nivelar y anclar correctamente los andamios apoyados en el suelo. ▫ Las plataformas del andamio han de ser resistentes y antideslizantes. Preferiblemente emplear plataformas metálicas ▫ Comprobar que las plataformas de trabajo tengan barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm, protección intermedia y rodapié. 		<ul style="list-style-type: none"> ▫ Subir los componentes del andamio, sujetados con cuerdas con gancho cerrado. ▫ Vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rotulas. 	<p>para esta actividad, o por trabajadores con una formación adecuada y específica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Cuando se trate de andamios que no requieran un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones anteriores podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario de más de dos años y que cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico. ▫ Inspeccionar los andamios antes de ser puestos en servicio, periódicamente, tras modificarse, tras periodos de no utilización, periodos de intemperie, terremotos o cualquier circunstancia que pueda afectar a su resistencia o estabilidad ▫ Analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio para planificar la distancia al paramento. ▫ Dibujar previamente la geometría de la estructura para determinar que medidas de seguridad se han de adoptar. ▫ Los andamios han de estar contruidos por tubos o perfiles metálicos según se determinen los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno. ▫ Paralizar los trabajos, en situaciones de viento fuerte o muy fuerte y extremar las precauciones con lluvia y bajo régimen de fuertes vientos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Medidas preventivas

pag. 1 / 2

Andamios motorizados de cremallera

► **DESCRIPCIÓN:** equipo de trabajo formado por plataformas metálicas adosadas a guías laterales dispuestas a lo largo de torres tubulares sobre las que se puede ascender o descender mediante un motor eléctrico.

► **EJEMPLOS:** muy empleados en la ejecución de trabajos de revestimiento de fachadas, mantenimiento industrial...

RIESGOS	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Caída de personas a distinto nivel. ▫ Caída de personas al mismo nivel. ▫ Caída de objetos ▫ Golpes contra objetos inmóviles. ▫ Atrapamientos por o entre objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sobreesfuerzos. ▫ Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. ▫ Contactos eléctricos. ▫ Otros riesgos. 	<p style="text-align: center;">ENTORNO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Tener en cuenta las prescripciones de las administraciones públicas competentes en el supuesto de que el andamio afecte a la vía pública: requisitos para el paso de peatones, minusvalidez, etc. ▫ Verificar la ausencia de líneas eléctricas que pudieran interferir en el normal funcionamiento del andamio. ▫ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. ▫ Proteger la zona de descarga y acopio de los elementos de los andamios ▫ Señalizar el andamio con elementos luminosos cuando éste esté ubicado en vías de circulación ▫ Situar las torres tubulares de apoyo de las guías sobre suelo suficientemente resistente. En caso contrario, disponer de placas de reparto de las cargas. 	<p style="text-align: center;">TRABAJADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Uso de casco. ▫ Utilizar guantes contra agresiones mecánicas. ▫ Uso del calzado de seguridad. ▫ Uso del arnés anticaídas, sujeto a los elementos existentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma, durante el montaje/desmontaje de los andamios ▫ Calzar, nivelar y anclar correctamente el andamio. ▫ Realizar el ascenso o descenso a la plataforma mediante una escalera metálica solidaria o una manual. ▫ No sobrecargar las plataformas de trabajo, situando uniformemente sobre las mismas únicamente el material necesario para la buena continuidad de los trabajos. ▫ Verificar que la unión de piñón/cremallera se produzca correctamente y con el solapamiento necesario entre dientes. 	<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental. ▫ Comprobar que las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, las cargas que tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad ▫ Elaborar un plan de montaje, utilización y desmontaje, cuando se requiera, en función de la complejidad del andamio. ▫ Efectuar cálculos de resistencia y estabilidad en aquellos casos en los que el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo.
AGENTE				<p style="text-align: center;">TRABAJADOR</p>	<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que los componentes del andamio estén libres de oxidaciones graves que puedan mermar su resistencia ▫ Los elementos de apoyo han de estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento. ▫ Prohibir el montaje del andamio con elementos no normalizados. ▫ No colocar encima de las plataformas escaleras portátiles ni borriquetas. ▫ Efectuar los anclamientos específicos al parámetro cuando se trate de edificios de cierta altura ▫ Montar el andamio con todos sus componentes de utilización y seguridad. Estos tienen que ser del mismo fabricante y tienen que tener su marca. Todas las piezas han de estar en buen estado. 					

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Medidas preventivas

pag. 2 / 2

Andamios motorizados de cremallera

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ☐ Comprobar que no haya elementos salientes que puedan interferir en el movimiento de la plataforma de trabajo que puedan producir daños físicos a los trabajadores ☐ Proteger las diferentes partes metálicas del andamio de los riesgos de contacto eléctrico indirecto. ☐ Comprobar que las plataformas de trabajo tengan barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm, protección intermedia y rodapié. 		<ul style="list-style-type: none"> ☐ Verificar el buen estado de los elementos de elevación. 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Los andamios solo pueden ser montados, desmontados, modificados sustancialmente, e inspeccionados bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que la habilite para esta actividad, o por trabajadores con una formación adecuada y específica. ☐ Inspeccionar los andamios antes de ser puestas en servicio; periódicamente, tras modificarse, tras periodos de no utilización, periodos de intemperie, terremotos o cualquier circunstancia que pueda afectar a su resistencia o estabilidad. ☐ Analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio para planificar la distancia al paramento. ☐ Dibujar previamente la geometría de la estructura para determinar que medidas de seguridad se han de adoptar. ☐ Las plataformas del andamio han de ser resistentes y antideslizantes ☐ Paralizar los trabajos, en situaciones de viento fuerte o muy fuerte y extremar las precauciones con lluvia y bajo régimen de fuertes vientos.

6.4 Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo 11 de RD 1627/1997.

También se indican las medidas específicas que deben adaptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

- Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
- Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión
- Que implican el uso de explosivos
- Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados

En la presente obra no se desarrollan actividades que den lugar a los riesgos aquí indicados.

6.5 Normas de seguridad aplicables en la obra

6.5.1 Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

6.5.2 Coordinadores en materia de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.5.3 Plan de seguridad y salud en el trabajo

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

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de

seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

6.5.4 Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular: (1) Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza. (2) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación. (3) Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares. (4) Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. (5) Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas. (6) Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. (7) Recogida de materiales peligrosos utilizados. (8) Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. (9) Cooperación entre todos los intervinientes en la obra. (10) Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

6.5.5 Obligaciones de los trabajadores

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular: (1) Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza. (2) Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. (3) Recogida de materiales peligrosos utilizados. (4) Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. (5) Cooperación entre todos los que intervienen en la obra. Y (6) Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del RD 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el RD 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

6.5.6 Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

6.5.7 Paralización de los trabajos

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su

caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

6.5.8 Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

6.5.9 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

6.6 Pliego de condiciones

6.6.1 Objeto

El presente Pliego de Condiciones regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en la Memoria y Pliego de Condiciones del Proyecto “PROYECTO DE INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL PARA FÁBRICA DE CONCENTRADOS DE ZUMOS Y VINAGRES SITUADO EN AVENIDA JUAN CARLOS I, N.º 91 DE LA LOCALIDAD DE PEDRO MUÑOZ PROPIEDAD DE DINASTÍA 1919, SL CON NIF B85715548”, redactado por el Ingeniero Técnico Industrial David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

6.6.2 Compatibilidad y relación entre el estudio de seguridad y salud y el proyecto de ejecución.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente Estudio de Seguridad y los documentos del Proyecto redactado por el Ingeniero Técnico Industrial anteriormente citado, decidirá la Dirección Facultativa de la Obra, bajo su responsabilidad.

6.6.3 Disposiciones legales de aplicación

La obra, objeto del presente estudio de Seguridad, estará regulado a lo largo de su ejecución por lo textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- “Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”. Boletín Oficial del Estado, n.º 256, pp. 30875-30886, 25 de octubre de 1997.
- “Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales”. Boletín Oficial del Estado, n.º 269, pp. 32590-32611, 10 de noviembre de 1995.
- “Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención”. Boletín Oficial del Estado, n.º 27, pp. 3031-3045, 1 de enero de 1997.
- “Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 97, pp. 12911-12918, 23 de abril de 1997.
- “Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 97, pp. 12911-12918, 23 de abril de 1997.
- “Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 97, pp. 12918-12926, 23 de abril de 1997.
- “Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores”. Boletín Oficial del Estado, n.º 97, pp. 12926-12928, 23 de abril de 1997.

- “Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”. Boletín Oficial del Estado, n.º 140, pp. 18000-18017, 12 de junio de 1997.
- “Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”. Boletín Oficial del Estado, n.º 140, pp. 18000-18017, 12 de junio de 1997.
- “Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 188, pp. 24063-24070, 7 de agosto de 1997.
- “Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción, de 20 de mayo de 1952”. Boletín Oficial del Estado, n.º 235, p. 12419, 1 de octubre de 1966.
- “Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 45, pp. 34701-34707, 13 de octubre de 1986.
- “Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación”. Boletín Oficial del Estado, n.º 311, pp. 38065-38071, 29 de diciembre de 1987.
- “Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras”. Boletín Oficial del Estado, n.º 141, pp. 13298-13305, 14 de junio de 1977.
- “Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones”. Boletín Oficial del Estado, n.º 170, pp. 27845-27867, 17 de julio de 2003.
- “Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido”. Boletín Oficial del Estado, n.º 60, pp. 9842-9848, 11 de marzo de 2006.
- (BOE, 2000) “Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales”. Boletín Oficial del Estado, n.º 289, p. 42320, 2 de diciembre de 2000.

- “Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas”. Boletín Oficial del Estado, n.º 246, pp. 40995-41030, 11 de octubre de 2008.
- “Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo”. Boletín Oficial del Estado, n.º 64, pp. 4303-4314, 16 de marzo de 1971 y Boletín Oficial del Estado n.º 65, pp. 4383-4396, 17 de marzo de 1971.
- “Real Decreto legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores”. Boletín Oficial del Estado, suplemento del BOE n.º 75, pp. 9654-6988, 29 de marzo de 1995.
- “Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51”. Boletín Oficial del Estado, suplemento del BOE n.º 224, pp. 3-211, 18 de septiembre de 2002.
- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores
- Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales).
- Reglamento de Régimen interno de la Empresa Constructora si correspondiera.

6.6.4 Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Como dice su nombre, son equipos individuales, y por tanto no deben ser compartidos entre trabajadores, salvo equipos que no impliquen consideraciones higiénicas, como cinturones, etc.

Así mismo el trabajador tiene la obligación de mantener los equipos que le son entregados en perfectas condiciones y los debe utilizar de manera correcta a como se le debe indicar antes de su utilización.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección individual que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (p.e., por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

6.6.5 Equipos de protección individual (EPI)

Todo equipo de protección individual llevará marcado europeo CE, que lo da como correcto para su uso previsto, y no otro.

En los casos en que no lleve marcado CE será desechado para su uso.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Delegado de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra debería ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Cinturón de seguridad

Sus componentes serán: cuerda de amarre con o sin amortiguador y mosquetón, faja con hebilla/s y argolla y arnés torácico.

Reunirán las siguientes características: serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiado, o en su defecto de cuero curtido al cromo o al tanino, irán provistos de anillas, donde pasarán la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas podrá ser: de nylon, con un diámetro de doce milímetros o de cáñamo de Manila, con un diámetro de diecisiete milímetros,

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. La longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias más cortas posibles.

Queda prohibido el cable metálico, en la cuerda salvavidas, tanto por el riesgo de contacto con las líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para tensión en caso de caída.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados, que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de cinco metros.

Ropa

Se considera la unidad de cada uno de los elementos siguientes:

- Casco: Será de material incombustible o de combustión lenta.
- Traje: Los materiales utilizados para la protección integral serán: amianto; tejidos aluminizados que constarán de tres capas y forro: (1)Capa exterior: Tejido aluminizado para reflejar el calor de radiación. (2) Capa intermedia: Resistente al fuego (amianto, fibra de vidrio, etc.). (3) Capa interior: Aislante térmico (amianto, espuma de polivinilo, etc.); Y forro: Resistente y confortable (algodón ignífugo).
- Cubrecabezas: Provisto de una visera de amianto o tejido aluminizado.
- Protección de las extremidades: Deberán de ser: Cuero, fibra nomex, amianto, amianto forrado interiormente de algodón, lana ignífuga, tejido aluminizado.
- Máscara: Los filtros mecánicos deberán retener partículas de diámetro inferior 1 micra, constituidas principalmente por carbón u hollín. Los químicos y mixtos contra monóxido de carbono, cumplirán las características y requisitos superando los ensayos especificados en la Norma Técnica Reglamentaria NT 12.
- Equipo de respiración autónoma: de oxígeno regenerable, de salida libre.
- Mono de trabajo: (1) Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico. Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc. (2) Para trabajar bajo la lluvia el tejido será impermeable. Cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será, a ser posible, de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes. (3) Permitirán una fácil limpieza y desinfección. Se dispondrá de dos monos de trabajo. (4)

Las prendas de hule se almacenarán en lugares bien ventilados, lejos de cualquier fuente de calor. No se guardarán enrolladas en cajones o espacios cerrados. (5)
Periódicamente se comprobará el estado de costuras, ojales, cremalleras etc.

6.6.6 Protecciones colectivas

Vallas de cierre

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situaron en el límite de la parcela y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán altura suficiente.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos y puerta independiente de acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Vallas de protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos o de madera. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad.

Escalera de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente. Sobresaldrán 1 metro por encima de la cota superior de trabajo.

Extintores

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente y se localizarán en cada maquinaria pesada y en oficina general en obra.

Mallas y barandillas en altura

Cumplirán la misma altura que las de delimitación, de 90 cm. y estarán diseñadas para sufrir un empuje de una persona (150 kp) y no desprenderse. Las mallas se colocarán en todo el

perímetro de forjados en su caso y se revisarán periódicamente para mantenerlas en perfecto estado de conservación. Serán sustituidas en caso de apreciarse roturas, y se aconseja la realización de pruebas periódicas con pesos reales (100 kg.) para comprobar su utilidad.

6.6.7 Condiciones técnicas de la maquinaria

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como hormigoneras serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Vigilante de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

6.6.8 Condiciones técnicas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la documentación de proyecto, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (BOE, 2002).

6.6.9 Servicio técnico de seguridad y salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en seguridad e Salud.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación debería ser impartida por los jefes de Servicios Técnicos o mandos intermediarios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de seguridad e higiene en el trabajo, mutua de accidentes, etc.

Por parte de la dirección de la empresa en colaboración con la dirección técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

6.6.10 Servicio médico

La empresa constructora, dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

6.6.11 Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de 1 año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Estas mismas condiciones serán exigibles a las subcontratas.

6.6.12 Comité de seguridad y salud

Ya que no se prevé que la obra tenga más de 30 trabajadores, no es obligatorio la constitución de un Comité de Seguridad e Salud del Trabajo.

6.6.13 Instalaciones médicas

Los botiquines se revisarán mensualmente y reemplazados inmediatamente lo consumido.

6.6.14 Instalaciones de salud y bienestar

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los artículos 39, 40, 41, y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Salud (Orden de 9 de marzo de 1971)

Se precisa un recipiente con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que se genere durante las comidas del personal de la obra.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

6.6.15 Condiciones técnicas y responsabilidad del contratista

Las condiciones técnicas de los elementos de seguridad indicados en el apartado de condiciones particulares del presente Pliego de Condiciones, serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar los trabajos con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia, descuido y mala o nula de aplicación de la seguridad, sobrevinieran en la obra, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

6.6.16 Facultades de la dirección de seguridad de la obra

Las incidencias que surjan en la interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltos por la Dirección de Seguridad, obligando dicha resolución al contratista.

Las especificaciones no descritas en este Pliego y que se encuentren en el resto de documentación que completa este Estudio se considerarán, por parte de la Contrata, como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección de Seguridad de la Obras.

El Contratista deberá consultar previamente cuantas aclaraciones estime oportunas para una correcta interpretación del estudio de Seguridad.

Los elementos de seguridad que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección de Seguridad, reservándose ésta el derecho de desechar aquéllos que no reúnan las condiciones necesarias.

Si a juicio de la Dirección de Seguridad hubiera partes de la obra donde las medidas de seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instaladas, el contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección de Seguridad, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

6.6.17 Parte de accidente, deficiencias y libro de incidencias

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias así como un libro de incidencias sobre seguridad y salud que recogerán como mínimo los siguientes datos:

- Partes de accidente: (1) Identificación de la obra. (2) Día, mes y año en que se ha producido el accidente. (3) Hora de producción del accidente. (4) Nombre del accidentado. (5) Oficio y categoría profesional del accidentado. (6) Domicilio del accidentado. (7) Lugar en que se produjo el accidente. (8) Causas del accidente. (9) Consecuencias aparentes del accidente. (10) Especificación sobre los posibles fallos

humanos. (11) Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (12) Lugar del traslado para hospitalización. (13) Testigos del accidente.

- Parte de deficiencias: (1) Identificación de la obra. (2) Fecha en que se ha producido la observación. (3) Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación. (4) Informe sobre la deficiencia observada. (5) Estudio sobre la mejora de la deficiencia en cuestión.
- Libro de incidencias sobre Seguridad y Salud. Este libro que consta de hojas cuadruplicadas, se facilitará por el Colegio del responsable de Seguridad y Salud. Estará permanentemente en la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

6.6.18 Plan de seguridad y salud

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

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

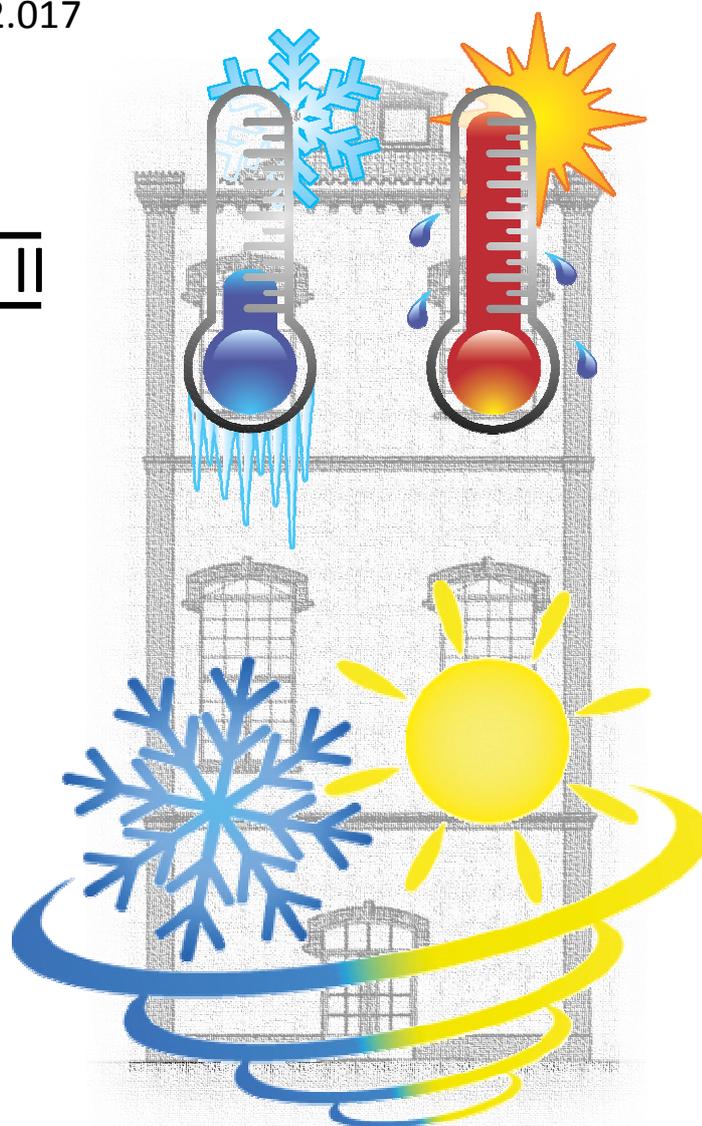
Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TORREÓN DE LARIOS

SUBPROYECTOS – ABRIL 2.017

SUB-PROYECTO II

PROYECTO DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN



REDACTADO POR:

ingeniería
profama



David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás
NIF: 71 222 907 A
Dirección: C/ Blas Tello, 17
13200 Manzanares, Ciudad Real
Tel: 680 567 958
email: davidnieto@profama.es

TORREÓN DE LARIOS

13 de abril de 2017

TÍTULO:

MEMORIA DE
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA
LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS"
PARA USO ADMINISTRATIVO
PROPIEDAD DEL
AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

PROYECTO N.º: P044-VC

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

PROFAMA. SU TRANQUILIDAD NUESTRO COMPROMISO

TÍTULO: MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO N.º: P044-VC

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA	4
ANEXOS.....	18
PLANOS	64

TÍTULO: MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

MEMORIA

PROYECTO N.º: P044-VC

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

IDENTIFICACIÓN

La presente memoria se realiza por encargo de AYUNTAMIENTO DE MANZANARES, con CIF P1305300D y domicilio social en el Plaza de la Constitución, n.º 4, 13200 Manzanares, Ciudad Real.

Dicho encargo comprende la redacción de la "MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D", con emplazamiento en C/ José Legassa, s/n c/v C/ Bodega del Águila, 13200 Manzanares, Ciudad Real y con número de identificación P044-VC.

El proyecto ha sido redactado por:

DAVID NIETO-SANDOVAL GONZÁLEZ-NICOLÁS, Ingeniero Técnico Industrial colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real con n.º 1247, DNI 71222907A y dirección a efecto de notificaciones en C/ Blas Tello, n.º 17, 13200 Manzanares, Ciudad Real, número de contacto 680 567 958 y correo electrónico davidnieto@profama.es

Firma peticionario

Firma autores

ÍNDICE DE MEMORIA

1	MEMORIA	7
1.1	Objeto.....	7
1.2	Alcance	7
1.3	Antecedentes	7
1.4	Titular de la instalación	8
1.5	Emplazamiento de la instalación	8
1.6	Descripción genérica de las instalaciones.....	8
1.7	Legislación aplicable.....	9
1.8	Plazo de ejecución de las instalaciones	10
1.9	Exigencia de bienestar e higiene	10
1.9.1	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico	10
1.9.2	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.....	11
1.9.3	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.....	13
1.9.4	Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.....	13
1.10	Exigencia de eficiencia energética.....	13
1.10.1	Generación de calor y frío	13
1.10.2	Redes de tuberías y conductos.....	14
1.10.3	Control de instalaciones térmicas	15
1.10.4	Recuperación de energía	15
1.10.5	Energías renovables	16
1.10.6	Limitación de la utilización de energía convencional	16
1.11	Exigencia de seguridad.....	16
1.11.1	Generación de calor y frío	16
1.11.2	Redes de tuberías y conductos.....	16
1.11.3	Protección contra incendios	17
1.11.4	Seguridad y utilización del aparato	17

1 MEMORIA

La Memoria expone de forma clara y comprensible a tanto a profesionales especialistas como a terceros, en particular al cliente, en lo que se refiere a la actividad, la adecuación del establecimiento donde se prevé desarrollar y las instalaciones contenidas y previstas en el mismo, justificando técnicamente las soluciones propuestas, de acuerdo con las especificaciones requeridas por las normas que le sean aplicables.

1.1 Objeto

El objeto de la presente memoria es solicitar de las Autoridades competentes la autorización y puesta en funcionamiento de la mencionada instalación, así como justificar por medio del cálculo todos los elementos que componen la instalación y fijar las características técnicas, de seguridad y de eficiencia energética que deben reunir las instalaciones para un correcto y eficaz funcionamiento.

1.2 Alcance

La actividad se desarrolla en el conjunto del edificio situado en C/ José Legassa, s/n c/v C/ Bodega del Águila en Manzanares, para uso administrativo, con una superficie útil total de 202,59 m² sobre rasante, distribuidos en planta baja y cuatro plantas.

1.3 Antecedentes

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción de la memoria de instalaciones de ventilación y climatización para la adaptación del edificio existente para uso administrativo.

El edificio contará con planta baja mas cuatro plantas destinado a uso administrativo debiéndose tener en consideración los condicionantes reflejados en la ficha I - PA-19 del Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del POM de Manzanares (AYTO, 2016). En la planta baja se sitúa un área de recepción y administración, en las plantas primera, segunda y cuarta se habilitaran para albergar despachos de oficinas y en la planta tercera existirá una sala de reuniones y los aseos.

Las cuatro fachadas que conforman el edificio, con orientaciones suroeste, sureste, noreste y noroeste, están en contacto directo con el exterior quedando separado de cualquier otro edificio.

Los espacios del edificio se distribuyen conforme muestra la tabla 1.1.

Espacio	Zona	Superficie útil (m ²)
Recepción / administración	Oficinas	22,04
Archivo	No climatizada	5,74
Almacén	No climatizada	4,43
Hall planta baja	No climatizada	3,45
Escalera baja a primera planta	No climatizada	7,54
Planta baja		43,20
Despacho planta primera	Oficinas	28,68
Hall planta primera	No climatizada	4,02
Escalera primera a segunda planta	No climatizada	6,84
Planta primera		39,54
Despacho 1 planta segunda	Oficinas	17,43
Despacho 2 planta segunda	Oficinas	12,26
Hall planta segunda	No climatizada	4,53
Escalera segunda a tercera planta	No climatizada	6,84
Planta segunda		41,06
Sala de reuniones	Sala	20,26
Aseo	No climatizada	2,01
Aseo adaptado	No climatizada	4,70
Distribuidor	No climatizada	2,74
Hall planta tercera	No climatizada	5,18
Escalera tercera a cuarta planta	No climatizada	6,61
Planta tercera		41,50
Despacho 1 planta cuarta	Oficinas	18,93
Despacho 2 planta cuarta	Oficinas	13,53
Hall planta cuarta	No climatizada	4,83
Planta cuarta		37,29

Tabla 1.1 Distribución local

1.4 Titular de la instalación

Véase en el primer párrafo de la página 5.

1.5 Emplazamiento de la instalación

Véase en el segundo párrafo de la página 5.

1.6 Descripción genérica de las instalaciones

Fundamentalmente en el diseño de las instalaciones de ventilación y climatización se tendrán en cuenta las exigencias reglamentarias en materia de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad.

Las diferentes estancias del edificio se han unido en una única zona a efectos de climatización por considerar que los espacios climatizados poseen con características homogéneas en cuanto al sistema de climatización y en el tratamiento del aire, siendo estos los reflejados en la tabla 1.2.

Zona	Sistema previsto	INVIERNO		VERANO	
		Temp. (°C)	H.R (%)	Temp. (°C)	H.R (%)
Sala	Fan-coils	21.0	50	24.0	50
Oficinas	Suelo radiante + Fan-Coils	21.0	50	24.0	50

Tabla 1.2 Condiciones interiores

La forma, dimensiones y características de las instalaciones que se pretenden quedarán reflejadas en los planos de la presente memoria.

1.7 Legislación aplicable

En la redacción del presente proyecto se han observado las reglamentaciones y normas vigentes aplicables, siguientes:

- (BOE, 1993) "Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios". Boletín Oficial del Estado, n.º 298, pp. 35159-35168, 14 de diciembre de 1993.
- (BOE, 2002) "Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 224, pp. 33084-33086, 18 de septiembre de 2002.
- (BOE, 2003) "Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis" Boletín Oficial del Estado, n.º 171, pp. 28055- 28069, 18 de julio de 2003.
- (BOE, 2005) "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales". Boletín Oficial del Estado, n.º 269, pp. 32590-32611, 10 de noviembre de 1995.
- (BOE, 2006) "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación". Boletín Oficial del Estado, n.º 74, pp. 11816-11831, 28 de marzo de 2006.
- (BOE, 2007) "Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios". Boletín Oficial del Estado, n.º 207, pp. 35931-35984, 29 de agosto de 2007.

- (AYTO, 2016) "Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del Plan de Ordenación Municipal de Manzanares"
- (BOE, 2013) "Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio". Boletín Oficial del Estado, n.º 89, pp. 27563-27593, 13 de abril de 2013.

1.8 Plazo de ejecución de las instalaciones

El plazo de ejecución de las instalaciones será de **dos semanas**, con un total de 4 trabajadores.

Queda al margen de este plazo de ejecución los debidos a trabajos de albañilería u otros oficios que pudieran intervenir, por ello la duración de la instalación durará prácticamente el mismo tiempo que la ejecución total de la obra, aunque todos los días no se esté trabajando en la instalación eléctrica.

1.9 Exigencia de bienestar e higiene

En el ámbito de aplicación del RITE para la correcta aplicación en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

1.9.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

La tabla 1.3 figuran los límites de temperatura operativa y humedad relativa a cumplir en las zonas climatizadas.

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	46...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 1.3 Temperatura operativa y humedad relativa (BOE, 2007)

Las condiciones interiores de temperatura operativa y humedad relativa en el diseño para las zonas climatizadas han sido de 24 °C y 50% en verano y 21 °C y 50% en invierno.

La instalación elegida consiste en un sistema aire-agua a 2 tubos mediante tres bombas de calor con kit hidráulico diseñadas específicamente para este tipo de instalaciones controladas mediante una centralita que mantendrá las temperaturas ida y retorno consigna tanto en el depósito

de inercia por mezcla como las de los circuitos de fan-coils y suelo radiante, de forma que pueda funcionar tanto para calefacción como para refrigeración utilizando para ello suelo radiante con apoyo de fan-coils.

El control de las condiciones termohigrométricas será categoría THM-C3 con variación de la temperatura del fluido caloportador, en este caso agua, en función de la temperatura exterior y el control de la temperatura del ambiente por cada zona térmica. El sistema tiene la función de refrigerar y calentar los recintos; no hay humectación. La humedad relativa interior viene controlada de forma indirecta durante el verano por la batería de refrigeración. Sólo se requiere controlar la temperatura de los ambientes. En casos de sistemas con múltiples zonas, el control de temperatura se hará en cada zona.

El agua procedente de la bomba de calor se transportará mediante tuberías polietileno reticulado PE-X con barrera de oxígeno aisladas térmicamente según R.I.T.E. y para el caso más desfavorable. La circulación se realizará mediante módulos hidráulicos compuestos por bombas, depósitos de inercia, vasos de expansión y accesorios.

Las unidades terminales de la instalación serán fan-coils de 2 tubos de diversos tamaños y una cortina de aire en la entrada del edificio de 2 tubos, todos ellos alojados en los falsos techos de cada estancia climatizada, así como un sistema de suelo radiante en las zonas de oficinas. La regulación de las unidades terminales y suelo radiante se realizará de forma autónoma mediante los correspondientes termostatos.

1.9.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior

En los edificios no destinados a viviendas se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. La tabla 1.4 muestra las categorías de calidad de aire interior en función del uso del edificio.

Categoría	Calidad del aire	Uso del edificio
IDA 1	Óptima	Hospitales, clínicas, laboratorios,...
IDA 2	Buena	Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Media	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Baja	Resto

Tabla 1.4 Calidad del aire interior (BOE, 2007)

Dado el uso del edificio se contempla que la calidad de aire en el mismo será al menos de categoría IDA 2.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar la categoría IDA 2 de calidad de aire interior que se indican en la tabla 1.4, se calculará:

- Mediante el método indirecto de aire exterior por persona con un caudal de 12,5 dm³/persona para los espacios donde las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.
- Mediante el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie a razón de 0,83 dm³/(s m²) en los locales no dedicados a ocupación humana permanente.

La calidad del aire exterior se considera en los casos más desfavorables como ODA 2.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios mediante filtros F6+F8. Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros como mínimo de clase F6.

La impulsión y retorno de aire se llevarán a cabo mediante un recuperador de calor con eficiencia superior al 50% instalado en la azotea y que mantendrá una presión constante en el sistema de distribución del aire mediante conductos con panel de lana mineral URSA AIR ZERO realizándose una difusión por mezcla antes de ser extraído por sobre presión para homogeneizar las condiciones del local.

Las rejillas de impulsión serán de simple deflexión con aletas orientables para reorientar el flujo de aire en función de la existencia o no de mobiliario, instaladas en el falso techo, con compuertas rectangulares de regulación automática de volumen de aire variable controladas por sensores de CO₂ y compuertas rectangulares de regulación manual en aquellos casos en los que no sea posible regulación automática. Dicho sistema de control corresponde a la categoría IDA-C6.

El retorno del aire se realizará a través de rejillas con aletas fijas situadas en el falso techo y cerramiento con el hueco de la escalera para utilizar el mismo como plenum hasta llegar a la rejilla superior del hueco de la escalera del retorno del recuperador.

Los aseos dispondrán de un extractor individual modelo EDM-80 N accionado mediante un detector de presencia.

1.9.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica

En la tabla 5.1 del anexo 5 (recomendaciones) de la NBE-88-CA se fijan los niveles sonoros continuos equivalentes L_{eq} , de inmisión de ruido aéreo, que se recomienda no sobrepasar en los locales. Por tanto, los niveles máximos, $L_{máx}$, de inmisión de ruido producido por las instalaciones que se recomienda no sobrepasar en los locales son los expresados en dicha tabla y reflejados en la tabla 1.5.

Tipo de edificio	Local	Nivel L_{eq} máximo de inmisión recomendado en dBA	
		Durante el día (8-22 H)	Durante la noche (22 - 8 H)
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	--
	Oficinas	45	--
	Zonas comunes	50	--

Tabla 1.5 Valores del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A

En el caso que nos ocupa, se ha considerado oportuno dimensionar los equipos y rejillas de forma que se consiga un nivel sonoro igual o inferior a 40 dBA.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

La velocidad del aire se mantendrá por debajo de, $(21/100)-0,07$, 0,14 m/s.

1.9.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene

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.

El agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Para ello se dota de un acumulador eléctrico de 50 litros de capacidad para cubrir la demanda de ACS correspondiente a los dos lavabos de los aseos situados en planta tercera.

1.10 Exigencia de eficiencia energética

1.10.1 Generación de calor y frío

Las unidades de producción de la memoria utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a

través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

La tabla 1.6 resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

	P_{inst}	$\%q_{tub}$	$\%q_{equ}$	Q_{sim}
Calefacción	22,50 ⁽¹⁾	< 4%	< 2 %	21,38
Refrigeración	19,80 ⁽²⁾	< 4%	< 2 %	18,61
⁽¹⁾ W: 35 °C; A: 2 °C ⁽²⁾ W: 7 °C; A: 35 °C P_{inst} Potencia instalada en kW. $\%q_{tub}$ Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada en %. $\%q_{equ}$ Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada en %. Q_{sim} Carga máxima simultánea de calefacción/refrigeración en kW.				

Tabla 1.6 Resumen cargas simultáneas

1.10.2 Redes de tuberías y conductos

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según el procedimiento simplificado conforme los espesores establecidos en las tablas 1.2.4.2.1 - 1.2.4.2.4 del RITE. La tabla 1.7 muestra un resumen de los espesores aplicados en función del diámetro e instalación de la tubería.

Instalación	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Interior	$D \leq 35$	30
	$35 < D \leq 60$	40
Exterior	$D \leq 35$	50
	$35 < D \leq 60$	60

Tabla 1.7 Espesores aislamiento tuberías

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

En nuestro caso se proyecta un recuperador de calor CADB-N-DI PRO-REG 30, para el sistema de ventilación y extracción, controlado por un regulador que mantiene la presión constante en la red de

conductos en la que existen compuertas de regulación variable de caudal conformando en conjunto un sistema de caudal variable cuya potencia específica SFP será igual o inferior a de 750 W/(m³/s) correspondiente a la categoría SFP 2. La tabla 1.8 muestra las características del recuperador

Tipo	N ⁽¹⁾	Caudal ⁽²⁾	ΔP ⁽³⁾	E ⁽⁴⁾
CADB-N-DI PRO-REG 30	3000	2500	10,2	52,5

⁽¹⁾ Número de horas de funcionamiento de la instalación.
⁽²⁾ Caudal de aire exterior en m³/h
⁽³⁾ Presión disponible en el recuperador en mm.c.a.
⁽⁴⁾ Eficiencia en calor sensible (%)

Tabla 1.8 Características recuperador

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

La eficiencia energética de los motores eléctricos instalados será conforme lo establecido en el apartado IT 1.2.4.2.6 del RITE.

1.10.3 Control de instalaciones térmicas

El control de las condiciones termohigrométricas será categoría THM-C3 con variación de la temperatura del fluido caloportador, en este caso agua, en función de la temperatura exterior y el control de la temperatura del ambiente por cada zona térmica. El sistema tiene la función de refrigerar y calentar los recintos; no hay humectación. La humedad relativa interior viene controlada de forma indirecta durante el verano por la batería de refrigeración. Sólo se requiere controlar la temperatura de los ambientes. En casos de sistemas con múltiples zonas, el control de temperatura se hará en cada zona.

El control en la calidad de aire interior se realizará mediante un sistema de categoría IDA-C6 mediante compuertas de regulación automática de volumen de aire variable controladas por sensores de CO₂.

1.10.4 Recuperación de energía

El caudal de aire extraído por medios mecánicos 0,6 m³/s (2070 m³/h) es superior a 0,5 m³/s y por tanto se debe recuperar la energía del aire expulsado. Para ello se dispone de un recuperador de calor modelo CADB-N-DI PRO-REG 30 de caudal máximo 0,7 m³/s (2630 m³/h) y con una eficiencia mínima de igual o superior al 50%

Además, el recuperador incorpora un by-pass que será utilizado como sistema de enfriamiento gratuito enviando una señal a las compuertas de regulación para su apertura, aún no existiendo actividad en el recinto, para la entrega de la energía del aire exterior.

1.10.5 Energías renovables

No se dispone de aporte solar, por la eficiencia energética del sistema utilizado, y por tener una demanda de agua caliente mínima (2 lavabos), menor a la del ámbito de aplicación del DB HE-4.

1.10.6 Limitación de la utilización de energía convencional

No se prevé la utilización de energía eléctrica directa por "efecto Joule" para la producción de calefacción ni se contemplan resistencias de apoyo en el sistema de climatización central mediante tres bombas de calor.

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual. En este supuesto, se empleará la energía no recuperada saliente del recuperador para introducirla en el recinto de la azotea que alberga los equipos hidrónicos para favorecer las condiciones térmicas de su funcionamiento.

1.11 Exigencia de seguridad

1.11.1 Generación de calor y frío

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se equipen equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

1.11.2 Redes de tuberías y conductos

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua con una toma de diámetro mínimo 20 mm.

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 25 mm.

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido. El diseño y dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.11.3 Protección contra incendios

Se da cumplimiento de la reglamentación vigente de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.11.4 Seguridad y utilización del aparato

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

ANEXOS

PROYECTO N.º: P044-VC

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

AUTOR: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE ANEXOS

2	ANEXOS.....	20
2.1	Cálculo de ocupación.....	20
2.2	Ventilación.....	21
2.2.1	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.....	21
2.3	Climatización.....	23
2.3.1	Condiciones exteriores de cálculo	23
2.3.2	Métodos de cálculo	24
2.3.3	Descripción de materiales y elementos constructivos	25
2.3.4	Resultados de cálculo de los recintos (refrigeración)	35
2.3.5	Resultados de cálculo de los recintos (calefacción)	42
2.3.6	Resumen de resultados climatización y ventilación.....	49
2.3.7	Cargas máxima simultáneas.....	49
2.3.8	Sistemas de conducción de aire (conductos)	49
2.3.9	Sistemas de conducción de agua (tuberías).....	51
2.4	Depósito de expansión.	55
2.5	Depósito de inercia.	58
2.6	Sistemas de suelo radiante.....	59
2.6.1	Localización de los colectores	60
2.6.2	Cálculo de longitudes.....	61
2.6.3	Cálculo de la temperatura de impulsión del agua.....	61

2 ANEXOS

2.1 Cálculo de ocupación

El aforo no es una característica de un proyecto sino una autorización administrativa que normalmente concede un Ayuntamiento. Su determinación para un establecimiento o recinto existente en el que no tiene lugar ninguna intervención que obligue a la aplicación preceptiva del DB SI (es decir, una ampliación, una reforma o un cambio de uso; ver artículo 2.3 y Anejo III Terminología del CTE Parte I) debe llevarse a cabo como establezca el Ayuntamiento correspondiente.

La Instrucción sobre la sistematización y racionalización de la normativa y de los criterios aplicables para la determinación del aforo publicada el 5 de febrero de 2014 en el BOAM n.º 7.100 establece que la ocupación no puede ser mayor que el aforo y este no puede ser mayor que la capacidad de evacuación.

En caso de que el local, recinto o establecimiento se estructure en varias plantas o salas o zonas claramente diferenciadas, el aforo total es la suma de los aforos autorizados en cada una.

Dicha instrucción establece que la ocupación se calcula tomando como referencia las densidades de ocupación establecidas en la tabla 2.1 del DB SI 3, aplicadas a la superficie útil pisable o por unidad de elemento.

En el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos y los vestuarios no añaden ocupación propia. No obstante, en establecimientos con una gran ocupación y con aseos y vestuarios muy grandes (p.e. aeropuertos, grandes discotecas, teatros, recintos feriales,...) en los que, además de la evacuación global del establecimiento, sea necesario analizar también la evacuación de una zona que contenga dichos recintos, puede ser necesario asignarles una ocupación propia conforme a la tabla 2.1. del DB SI 3-2, es decir 1 persona por cada 3 m² en el caso de los aseos y 1 persona por cada 2 m² en el caso de los vestuarios, si bien dicha ocupación solo se aplicaría a efectos de dicho análisis de zona, ya que por ser alternativa y no simultánea no se tendría en cuenta para la ocupación total del establecimiento.

La tabla 2.1 muestra la asignación de la ocupación en los espacios del local conforme la densidad establecida por la tabla 2.1 del DB SI 3 para la zona y tipo de actividad dada.

Planta	Espacio	Superficie útil (m ²)	Zona, tipo actividad (Tabla 2.1 DB SI 3)	Ocupación (m ² /p)	Personas p
Baja	Recepción	21,08 ⁽¹⁾	Vestíbulos y zonas de uso público	2,00	11
	Archivo	5,74	Archivos, almacenes	40,00	1
	Almacén	4,43	Archivos, almacenes	40,00	1
	Hall y escalera	10,99	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
1ª	Despacho	27,72 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	3
	Hall y escalera	10,86	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
2ª	Despacho 1	16,47 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Despacho 2	11,30 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Hall y escalera	11,37	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
3ª	Sala reuniones	20,26	Zonas de público sentado	1,50	14
	Aseo	2,01	Aseo	--	--
	Aseo adaptado	4,70	Aseo	--	--
	Distribuidor aseo	2,74	Aseo	--	--
	Hall y escalera	11,79	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
4ª	Despacho 1	17,97 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Despacho 2	12,57 ⁽¹⁾	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2
	Hall planta	4,83	Plantas o zonas de oficinas	10,00	2

⁽¹⁾ A la superficie en planta reflejada en la tabla 1.1 se resta la superficie mínima ocupada por una mesa de trabajo de medidas 120x80 cm conforme NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.

Tabla 2.1 Asignación de la ocupación en los espacios del edificio

La ocupación total del local asciende a 48 personas.

2.2 Ventilación

Para locales distintos a viviendas, aparcamientos o garajes se considera que se cumplen las exigencias básicas del DB HS3 si se observan las condiciones establecidas en el RITE. Por tanto, el diseño y dimensionado de la instalación de ventilación se han considerado las exigencias de la IT 1 del RITE (BOE, 2007), (BOE, 2013).

2.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior

En los edificios no destinados a viviendas se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La tabla 1.4 muestra las diferentes categorías de calidad de aire interior en función del uso del edificio.

Categoría	Calidad del aire	Uso del edificio
IDA 1	Óptima	Hospitales, clínicas, laboratorios,...
IDA 2	Buena	Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Media	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Baja	Resto

Tabla 2.2 Calidad del aire interior (BOE, 2007)

Dado el uso administrativo del edificio con oficinas se contempla que la calidad de aire en el mismo será al menos de categoría IDA 2.

Las tasas metabólicas para las actividades desarrolladas en oficinas corresponden a la tabla 2.3

Actividades de Oficina	Tasa metabólica	
	W/m ²	met
Leyendo	55	1,0
Escribiendo	60	1,0
Mecanografiando	65	1,1
Archivando sentado	70	1,2
Archivando de pie	80	1,4
Caminando alrededor	100	1,7
Manipulando/empaquetando	120	2,1

Tabla 2.3 Tasa metabólica en actividades de oficina

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar la categoría IDA 2 de calidad de aire interior que se indican en la tabla 2.2 y considerando el tipo de actividad a desarrollar resumidas en la tabla 2.3, se calculará mediante el método indirecto de aire exterior por persona con un caudal de 12,5 dm³/persona para los espacios donde las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio del edificio de uso administrativo será como mínimo de 2 dm³/s por m² de superficie en planta.

La tabla muestra los caudales mínimos de aire de ventilación exigibles así como los finalmente considerados en el cálculo.

Planta	Espacio	Superficie útil (m ²)	Ocupación (personas)	Caudal (dm ³ /s)	
				Mínimo	De cálculo
Baja	Recepción	--	11	137,50	137,50
1ª	Despacho	--	3	37,5	112,5
2ª	Despacho 1	--	2	25,00	37,5
2ª	Despacho 2	--	2	25,00	37,5
3ª	Sala reuniones	--	14	175,00	175,00
3ª	Aseo	2,01	--	4,02	4,02
3ª	Aseo adaptado	4,70	--	9,40	9,40
4ª	Despacho 1	--	2	25,00	37,5
4ª	Despacho 2	--	2	25,00	37,5

La calidad del aire exterior se considera en los casos más desfavorables como ODA 2.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios mediante filtros F6+F8. Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros como mínimo de clase F6.

Los aseos dispondrán de extractores individuales modelo EDM-80 N que extraen un caudal superior a 9,40 dm³/s accionado con un detector de presencia.

2.3 Climatización

En la redacción del presente Anexo de climatización se han considerado como datos de partida los valores correspondientes a la Ciudad de Albacete y siempre de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del RITE, no obstante en los siguientes apartados se especifican todos y cada uno de los parámetros considerados en el cálculo.

2.3.1 Condiciones exteriores de cálculo

En el proceso de cálculo se han tenido en cuenta las consideraciones siguientes:

- Emplazamiento: Manzanares (Ciudad Real)
- Latitud (grados): 39 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 654 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 33.51 °C
- Temperatura húmeda verano: 21.70 °C
- Oscilación media diaria: 17.2 °C
- Oscilación media anual: 41.2 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %

- Temperatura seca en invierno: -3.40 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 0 m/s
- Temperatura del terreno: 5.00 °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 %

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

La tabla 2.4 figuran los límites de temperatura operativa y humedad relativa a cumplir en las zonas climatizadas.

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	46...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 2.4 Temperatura operativa y humedad relativa (BOE, 2007)

Las condiciones interiores de temperatura operativa y humedad relativa en el diseño para las zonas climatizadas han sido de 24 °C y 50% en verano y 21 °C y 50% en invierno.

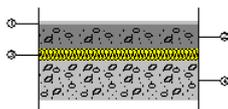
2.3.2 Métodos de cálculo

Se utiliza CYPECAD MEP v2016.o como software de cálculo para la instalación de climatización y ventilación utilizando el método clásico en el cálculo de cargas de calefacción y utilizando las condiciones climáticas antes mencionadas en el apartado 2.3.1.

2.3.3 Descripción de materiales y elementos constructivos

Forjado Inferior Calefactado

Superficie total 6.08 m²



Listado de capas:

1 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	9 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	4.5 cm
4 - Hormigón convencional d 2400	15 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.29 kcal/(h·m²°C)

(Para una solera con longitud característica $B' = 2.9$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 37.37 m²

Perímetro del forjado, P: 25.96 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.64 m²·h·°C/kcal

Sin aislamiento perimetral

Tipo de terreno: Limo

Protección frente al ruido

Masa superficial: 518.78 kg/m²

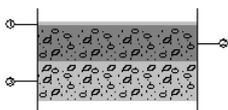
Masa superficial del elemento base: 360.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 55.8(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 74.5 dB

Forjado Inferior Sin Calefactar

Superficie total 14.50 m²



Listado de capas:

1 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	13.5 cm
3 - Hormigón convencional d 2400	15 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.69 kcal/(h·m²°C)

(Para una solera con longitud característica $B' = 1.8$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 20.35 m²

Perímetro del forjado, P: 22.03 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.32 m²·h·°C/kcal

Sin aislamiento perimetral

Tipo de terreno: Limo

Protección frente al ruido

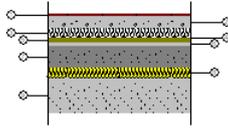
Masa superficial: 578.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 63.3(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 67.3 dB

Forjado Inferior Calefactado - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo

Superficie total 22.02 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	5 cm
3 -	4 cm
4 -	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	9 cm
8 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	4.5 cm
9 - Hormigón convencional d 2400	15 cm
Espesor total:	42.1 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.21 kcal/(h·m²·°C)

(Para una solera con longitud característica $B' = 2.9$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 37.37 m²
Perímetro del forjado, P: 25.96 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 2.95 m²·h·°C/kcal

Sin aislamiento perimetral

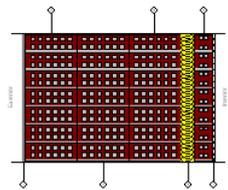
Tipo de terreno: Limo

Protección frente al ruido

Masa superficial: 679.96 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 360.00 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 55.8(-1; -7) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 74.5 dB

Cerramiento Torreón Base

Superficie total 99.23 m²



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6.5 cm
6 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
8 - Pintura plástica	---
Espesor total:	89.5 cm

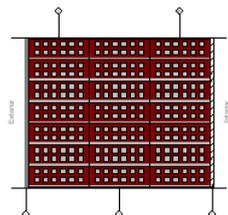
Limitación de demanda energética U_m : 0.32 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1655.30 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 1652.70 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 80.0(-1; -7) dB

Cerramiento Torreón Base Sin Ais

Superficie total 84.75 m²



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	75 cm

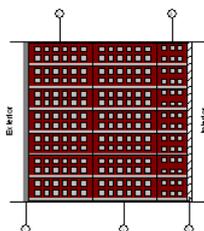
Limitación de demanda energética U_m : 0.94 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1578.30 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 79.2(-1; -7) dB

Cerramiento Torreón Sin Ais

Superficie total 62.15 m²



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.5 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	62.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.08 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

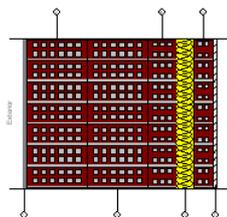
Masa superficial: 1314.25 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 76.3(-1; -7) dB

Cerramiento Torreón

Superficie total 87.43 m²

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.5 cm
5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6.5 cm
6 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
8 - Pintura plástica	---
Espesor total:	77 cm

Limitación de demanda energética

U_m : 0.33 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

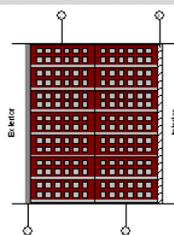
Masa superficial: 1391.25 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 1388.65 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 77.2(-1; -7) dB

Cerramiento Torreón Sup Sin Ais

Superficie total 23.67 m²



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	51 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.26 kcal/(h·m²°C)

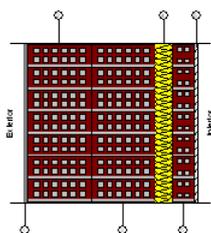
Protección frente al ruido

Masa superficial: 1064.70 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 73.0(-1; -7) dB

Cerramiento Torreón Superior

Superficie total 39.46 m²



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6.5 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	65.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.35 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1141.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 1139.10 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 74.1(-1; -7) dB

Ventanas Actuales (Contraventanas)

ACCESORIOS:

Contraventanas

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 3.04 kcal/(h·m²·°C)

Factor solar, g: 0.69

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB

Contraventanas

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.36 kcal/(h·m²·°C)

Factor solar, g: 0.64

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB

Ventanas Actuales

Características del vidrio

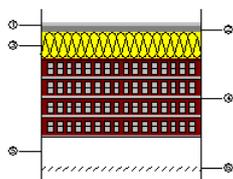
Transmitancia térmica, U_g : 3.04 kcal/(h·m²·°C)

Factor solar, g: 0.69

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB

Cubierta

Superficie total 16.27 m²



Listado de capas:

1 - Gres(silice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	10 cm
4 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
5 - Cámara de aire	10 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
Espesor total:	55.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.26 kcal/(h·m²·°C)

U_c calefacción: 0.27 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

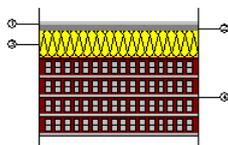
Masa superficial: 460.93 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -7) dB

Cubierta (sin falso techo)

Superficie total 0.57 m²



Listado de capas:	
1 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	10 cm
4 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:	43.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.28 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.28 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

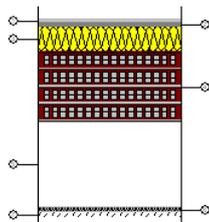
Masa superficial: 437.93 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 56.3(-1; -7) dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Cubierta (sin falso techo)

Superficie total 33.29 m²



Listado de capas:	
1 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	10 cm
4 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
6 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
7 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
8 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	82.75 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.21 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.22 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 449.24 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 7 dB

Tabicón 10 cm

Superficie total 226.65 m²



Listado de capas:	
1 - Pintura plástica	---
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
3 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	8 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	11 cm

Limitación de demanda energética U_m: 2.19 kcal/(h·m²°C)

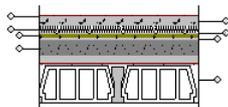
U_m: 2.19 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 208.10 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 47.1(-1; -5) dB

Forjado Interior - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 7.20 m²



Listado de capas:		
1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado		1 cm
2 -		5 cm
3 -		4 cm
4 -		0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo		2 cm
6 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590		1.5 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450		8.5 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)		25 cm
Espesor total:		47.1 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.52 kcal/(h·m²·°C)

U_c calefacción: 0.48 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

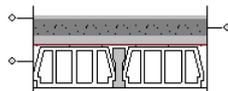
Masa superficial: 643.69 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 522.49 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 68.9 dB

Forjado Interior sin Cámara Superficie total 63.42 m²



Listado de capas:		
1 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590		1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450		8.5 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)		25 cm
Espesor total:		35 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.66 kcal/(h·m²·°C)

U_c calefacción: 1.31 kcal/(h·m²·°C)

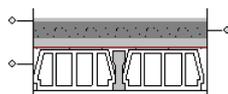
Protección frente al ruido

Masa superficial: 482.51 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 60.4(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 70.1 dB

Forjado Interior Superficie total 1.84 m²



Listado de capas:		
1 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590		1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450		8.5 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)		25 cm
Espesor total:		35 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.66 kcal/(h·m²·°C)

U_c calefacción: 1.31 kcal/(h·m²·°C)

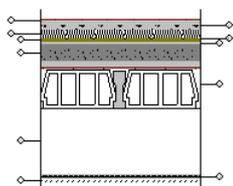
Protección frente al ruido

Masa superficial: 482.51 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 60.4(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 70.1 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 46.09 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	5 cm
3 -	4 cm
4 -	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8.5 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
10 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
11 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
12 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	86.35 cm

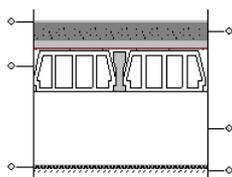
Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.33 kcal/(h·m²·°C)
 U_c calefacción: 0.32 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 655.00 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 522.49 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.7(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.9 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior Superficie total 30.26 m²



Listado de capas:

1 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8.5 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
5 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
6 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	74.25 cm

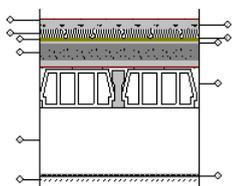
Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.60 kcal/(h·m²·°C)
 U_c calefacción: 0.54 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 493.82 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 482.51 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.4(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 70.1 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior sin Cámara - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 3.87 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	5 cm
3 -	4 cm
4 -	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8.5 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
10 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
11 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
12 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	86.35 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.33 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.32 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 655.00 kg/m²

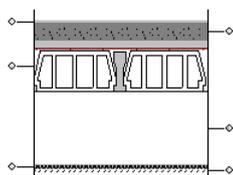
Masa superficial del elemento base: 522.49 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.9 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior sin Cámara Superficie total 0.06 m²



Listado de capas:

1 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8.5 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
5 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
6 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	74.25 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.60 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.54 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 493.82 kg/m²

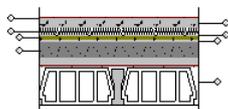
Masa superficial del elemento base: 482.51 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.4(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 70.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Forjado Interior sin Cámara - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 2.34 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	5 cm
3 -	4 cm
4 -	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Gres(silíce) 2200 < d < 2590	1.5 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8.5 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
Espesor total:	47.1 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.52 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.48 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 643.69 kg/m²

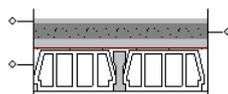
Masa superficial del elemento base: 522.49 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.9 dB

Forjado Interior Tarima

Superficie total 0.22 m²



Listado de capas:

1 - Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
Espesor total:	35 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.33 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 1.09 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

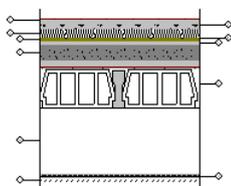
Masa superficial: 448.83 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 439.83 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 59.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 71.5 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior Tarima - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 28.97 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Adhesivo	5 cm
3 - Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	4 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
10 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
11 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
12 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	86.35 cm

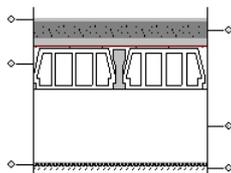
Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.32 kcal/(h·m²°C)
 U_c calefacción: 0.30 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 621.33 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 439.83 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 59.0(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 71.5 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado Interior Tarima Superficie total 0.93 m²



Listado de capas:

1 - Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	35.5 cm
5 - Lana mineral Ursa Glasswool P4222 Panel VN En Rollo "URSA IBÉRICA AISLANTES"	2.5 cm
6 - Falso techo continuo suspendido liso de placas de yeso laminado	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	74.25 cm

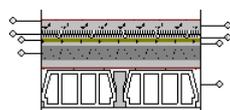
Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.55 kcal/(h·m²°C)
 U_c calefacción: 0.50 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 460.15 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 439.83 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 59.0(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 71.5 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 9 dB

Forjado Interior Tarima - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 3.09 m²



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	5 cm
3 -	4 cm
4 -	0.1 cm
5 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
6 - Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	8 cm
8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
Espesor total:	47.1 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.49 kcal/(h·m²·°C)

U_c calefacción: 0.45 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 610.01 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 439.83 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 59.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 71.5 dB

2.3.4 Resultados de cálculo de los recintos (refrigeración)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Recepción (Repección) Edificio completo								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 32.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						C. LATENTE	C. SENSIBLE	
						(kcal/h)	(kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
	Fachada	SO	10.6	0.32	1655	Claro	27.2	
	Fachada	SE	14.9	0.32	1655	Claro	27.2	
							10.89	
							15.42	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ² ·°C))			
1	SO	3.3	2.07	0.50	176.9		575.46	
1	SE	5.9	1.36	0.73	43.4		255.80	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
	Pared interior	40.3	2.19	208	26.1		186.40	
Total estructural							1043.96	
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Empleado de oficina	11	52.00	56.73		572.00	624.03	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	308.30	1.05				278.35	
Instalaciones y otras cargas								
							302.96	
Cargas interiores						572.00	1205.34	
Cargas interiores totales							1777.34	
Cargas debidas a la propia instalación								
					3.0 %		67.48	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80								
Cargas internas totales						572.00	2316.78	
Potencia térmica interna total							2888.78	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
					495.0	961.54	1153.84	
Recuperación de calor								
					Eficiencia higrométrica = 50.0 %	-480.77		
					Eficiencia térmica = 50.0 %		-576.92	
Cargas de ventilación						480.77	576.92	
Potencia térmica de ventilación total							1057.69	
Potencia térmica						1052.77	2893.70	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.0 m²						179.2 kcal/(h·m²)		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3946.5 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Despacho Planta Primera (Oficinas grande) Edificio completo									
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24,0 °C			Temperatura exterior = 32,9 °C						
Humedad relativa interior = 50,0 %			Temperatura húmeda = 21,7 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color Teq. (°C)			
	Fachada	SO	10,9	0,32	1655	Claro		11,18	
	Fachada	SE	22,0	0,32	1655	Claro		22,68	
	Fachada	NE	10,9	0,32	1655	Claro		8,27	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	 Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	SO	1,0	2,07	0,50	106,0			103,19	
2	SE	2,0	2,07	0,50	34,2			67,51	
1	NE	1,0	2,07	0,50	33,9			34,35	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	27,8	2,19	208	26,1			128,84	
	Forjado	6,0	0,52	644	24,4			1,40	
Total estructural								377,42	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Empleado de oficina	9	52,00	56,73			468,00	510,57	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	397,69	1,05					359,05	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							468,00	1260,42	
Cargas interiores totales								1728,42	
Cargas debidas a la propia instalación							3,0 %	49,14	
FACTOR CALOR SENSIBLE: [0,78]							Cargas internas totales	468,00	1686,97
Potencia térmica interna total								2154,97	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
405,0							786,71	944,05	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50,0 %							-393,36		
Eficiencia térmica = 50,0 %								-472,03	
Cargas de ventilación							393,36	472,03	
Potencia térmica de ventilación total								865,38	
Potencia térmica							861,36	2159,00	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28,4 m² [106,3 kcal/(h·m²)]							POTENCIA TÉRMICA TOTAL	[3020,4 kcal/h]	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto Conjunto de recintos									
Despacho 1 Planta Segunda (Oficinas) Edificio completo									
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 33.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
	Fachada	SO	6.9	0.33	1391	Claro	27.3	7.46	
	Fachada	SE	8.4	0.33	1391	Claro	27.3	9.20	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	SO	5.4	2.07	0.50	209.6			1131.53	
1	SE	5.3	2.07	0.50	37.8			201.15	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	17.2		2.19	208	25.5		57.48	
Total estructural							1406.82		
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Empleado de oficina	3	52.00	56.12			156.00	168.36	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	243.65	1.03					215.79	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							156.00	623.58	
Cargas interiores totales							779.58		
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %								60.91	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	156.00	2091.31
Potencia térmica interna total							2247.31		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
135.0							240.29	335.87	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-120.14		
Eficiencia térmica = 50.0 %								-167.93	
Cargas de ventilación							120.14	167.93	
Potencia térmica de ventilación total							288.08		
Potencia térmica							276.14	2259.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.4 m² 145.7 kcal/(h·m²)							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2535.4 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Despacho 2 Planta Segunda (Oficinas)		Edificio completo								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 23.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 15 de Agosto								C. LATENTE	C. SENSIBLE	
								(kcal/h)	(kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	SE	5.4	0.33	1391	Claro	27.1		5.64	
	Fachada	NE	6.7	0.33	1391	Claro	26.4		5.41	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SE	5.2	2.07	0.50	114.2					
1	NE	5.6	2.07	0.50	128.0					
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	11.1	2.19	208	22.2					
	Forjado	9.5	0.54	494	24.8					
								Total estructural	1281.98	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Empleado de oficina	3	52.00	54.29						
								156.00	162.87	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	174.24	1.05							
								157.31		
Instalaciones y otras cargas										
								171.22		
Cargas interiores								156.00	491.41	
Cargas interiores totales								156.00	647.41	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	53.20	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92								Cargas internas totales	156.00	1826.59
								Potencia térmica interna total	1982.59	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)								135.0	253.18	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-126.59		
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00	
Cargas de ventilación								126.59	-29.89	
Potencia térmica de ventilación total								126.59	-29.89	
Potencia térmica								282.59	1796.70	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.4 m²								167.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2079.3 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Reuniones (Salas de reuniones) Edificio completo						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 32.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.7 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						C. LATENTE (kcal/h)
						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	SO	11.2	0.33	1391	Claro	27.3
Fachada	SE	15.1	0.33	1391	Claro	27.3
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	28.6		2.19	208	26.1	
Total estructural						161.19
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	14	30.00	53.94			
						420.00
						755.16
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	345.44	1.05				
						311.88
Instalaciones y otras cargas						
						192.20
Cargas interiores						420.00
Cargas interiores totales						1259.24
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %
						42.61
FACTOR CALOR SENSIBLE 0.78				Cargas internas totales		420.00
						1463.03
Potencia térmica interna total						1883.03
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						630.0
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %						-611.89
Eficiencia térmica = 50.0 %						-734.26
Cargas de ventilación						611.89
Potencia térmica de ventilación total						734.26
Potencia térmica						1031.89
Potencia térmica						2197.30
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m²						158.9 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL						3229.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Despacho 1 Planta Cuarta (Oficinas) Edificio completo										
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 33.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE	C. SENSIBLE	
								(kcal/h)	(kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	SO	7.4	0.35	1142	Claro	27.4		8.62	
	Fachada	SE	8.7	0.35	1142	Claro	27.3		10.00	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SO	6.1	2.07	0.50	216.7	1311.48				
1	SE	5.8	2.07	0.50	38.0	218.84				
Cubiertas										
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
	Azotea	19.4	0.21	449	Intermedio	30.8	27.90			
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	20.9	2.19	208	25.5	69.83				
Total estructural								1646.69		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Empleado de oficina	3	52.00	56.12	156.00 168.36					
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	270.92	1.03	239.94						
Instalaciones y otras cargas										
								266.23		
Cargas interiores								156.00	674.52	
Cargas interiores totales								830.52		
Cargas debidas a la propia instalación										
								3.0 %	69.64	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94								Cargas internas totales	156.00	2390.85
								Potencia térmica interna total	2546.85	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
135.0								240.29	335.87	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-120.14		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-167.93	
Cargas de ventilación								120.14	167.93	
Potencia térmica de ventilación total								288.08		
Potencia térmica								276.14	2558.79	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.4 m²								146.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2834.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Despacho 2 Planta Cuarta (Oficinas)		Edificio completo							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24,0 °C		Temperatura exterior = 23,2 °C							
Humedad relativa interior = 50,0 %		Temperatura húmeda = 18,8 °C							
Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE	C. SENSIBLE	
							(kcal/h)	(kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color Teq. (°C)			
	Fachada	SE	5,9	0,35	1142	Claro	27,2	6,63	
	Fachada	NE	7,3	0,35	1142	Claro	26,5	6,32	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	 Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	SE	5,7	2,07	0,50	122,1			691,87	
1	NE	5,9	2,07	0,50	134,5			789,43	
Cubiertas									
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Azotea	13,9	0,21	449	Intermedio	31,4		21,81	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Pared interior	12,5	2,19	208		22,2		-48,95	
	Forjado	5,0	0,32	621		24,8		1,25	
Total estructural								1468,34	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Empleado de oficina	3	52,00	54,29			156,00	162,87	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	195,18	1,05					176,22	
Instalaciones y otras cargas									
								191,80	
Cargas interiores							156,00	530,89	
Cargas interiores totales							156,00	686,89	
Cargas debidas a la propia instalación							3,0 %	59,98	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0,93							Cargas internas totales	156,00	2059,21
Potencia térmica interna total							156,00	2215,21	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
							135,0	253,18	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50,0 %							-126,59		
Eficiencia térmica = 50,0 %								0,00	
Cargas de ventilación							126,59	-29,89	
Potencia térmica de ventilación total							126,59	-29,89	
Potencia térmica							282,59	2029,32	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13,9 m²							165,8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2311,9 kcal/h	

2.3.5 Resultados de cálculo de los recintos (calefacción)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Recepción (Repección)		Edificio completo				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	10.6	0.32	1655	Claro	86.33
Fachada	SE	14.9	0.32	1655	Claro	121.67
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))		
	1	SO	3.3	2.07		172.48
	1	SE	5.9	1.36		205.42
Forjados inferiores						
Tipo		Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Forjado Inferior Calefactado		22.0	0.21	680		74.25
Cerramientos interiores						
Tipo		Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		40.3	2.19	208		1073.90
Total estructural						1734.05
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						86.70
Cargas internas totales						1820.76
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						495.0
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-1579.31
Potencia térmica de ventilación total						1579.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		22.0 m ²	154.4 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3400.1 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho Planta Primera (Oficinas grande)		Edificio completo				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	SO	10.9	0.32	1655	Claro	88.64
Fachada	SE	22.0	0.32	1655	Claro	178.98
Fachada	NE	10.9	0.32	1655	Claro	97.19
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))		
	1	SO	1.0	2.07		51.62
	2	SE	2.0	2.07		104.59
	1	NE	1.0	2.07		58.83
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	27.8	2.19	208		742.28
	Forjado	6.0	0.48	644		35.02
Total estructural						1357.14
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						67.86
Cargas internas totales						1425.00
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						405.0
Recuperación de calor						
						2584.32
						Eficiencia térmica = 50.0 %
						-1292.16
Potencia térmica de ventilación total						1292.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.4 m² 95.7 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2717.2 kcal/h						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 1 Planta Segunda (Oficinas)		Edificio completo				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	SO	6.9	0.33	1391	Claro	58.34
Fachada	SE	8.4	0.33	1391	Claro	71.81
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))		
	1	SO	5.4	2.07		286.33
	1	SE	5.3	2.07		282.20
Cerramientos interiores						
Tipo		Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior		17.2	2.19	208		458.57
Total estructural						1157.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						57.86
Cargas internas totales						1215.12
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						135.0
Recuperación de calor						
						Eficiencia térmica = 50.0 %
						-430.72
Potencia térmica de ventilación total						430.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.4 m² 94.6 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1645.8 kcal/h						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 2 Planta Segunda (Oficinas) Edificio completo						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	5.4	0.33	1391	Claro	46.32
Fachada	NE	6.7	0.33	1391	Claro	62.47
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	SE	5.2	2.07		275.41
	1	NE	5.6	2.07		325.58
Cerramientos interiores						
Tipo		Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		11.1	2.19	208		295.47
Forjado		9.5	0.60	494		68.98
Total estructural						1074.23
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						53.71
Cargas internas totales						1127.95
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						135.0
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-430.72
Potencia térmica de ventilación total						430.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.4 m² 125.2 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1558.7 kcal/h						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala de Reuniones (Salas de reuniones) Edificio completo							
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SO	11.2	0.33	1391	Claro		95.06
Fachada	SE	15.1	0.33	1391	Claro		128.70
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
	Pared interior	28.6	2.19	208			763.77
	Forjado	0.2	0.55	460			1.04
Total estructural							988.56
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
							49.43
Cargas internas totales							1037.99
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
							630.0
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-2010.03
Potencia térmica de ventilación total							2010.03
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m² 150.0 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3048.0 kcal/h							

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 1 Planta Cuarta (Oficinas) Edificio completo						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	7.4	0.35	1142	Claro	65.77
Fachada	SE	8.7	0.35	1142	Claro	77.26
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	SO	6.1	2.07		321.02
	1	SE	5.8	2.07		305.03
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	19.4	0.22	449	Intermedio		102.08
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	20.9	2.19	208			557.10
Forjado	1.1	0.48	644			6.75
Total estructural						1435.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						71.75
Cargas internas totales						1506.76
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						135.0
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-430.72
Potencia térmica de ventilación total						430.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.4 m² 100.1 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1937.5 kcal/h						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Despacho 2 Planta Cuarta (Oficinas) Edificio completo							
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	5.9	0.35	1142	Claro		52.95
Fachada	NE	7.3	0.35	1142	Claro		70.90
Ventanas exteriores							
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
	1	SE	5.7	2.07			300.54
	1	NE	5.9	2.07			340.83
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	13.9	0.22	449	Intermedio			73.54
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	12.5	2.19	208				332.20
Forjado	9.3	0.30	621				34.53
Total estructural							1205.49
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
							60.27
Cargas internas totales							1265.77
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
							135.0
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-430.72
Potencia térmica de ventilación total							430.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.9 m² 121.7 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1696.5 kcal/h							

2.3.6 Resumen de resultados climatización y ventilación

Refrigeración													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	1043.96	1205.34	1777.34	2316.78	2888.78	495.00	576.92	1057.69	179.21	2893.70	3946.47	3946.47
Despacho Planta Primera	Planta 1	377.42	1260.42	1728.42	1686.97	2154.97	405.00	472.03	865.38	106.33	2159.00	3020.36	3020.36
Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2	1406.82	623.58	779.58	2091.31	2247.31	135.00	167.93	288.08	145.68	2259.24	2472.78	2535.39
Despacho 2 Planta Segunda	Planta 2	1281.98	491.41	647.41	1826.59	1982.59	135.00	-29.89	96.70	167.07	1796.70	1423.45	2079.29
Sala de Reuniones	Planta 3	161.19	1259.24	1679.24	1463.03	1883.03	630.00	734.26	1346.15	158.91	2197.30	3229.18	3229.18
Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4	1646.69	674.52	830.52	2390.85	2546.85	135.00	167.93	288.08	146.50	2558.79	2764.38	2834.93
Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4	1468.34	530.89	686.89	2059.21	2215.21	135.00	-29.89	96.70	165.83	2029.32	1523.96	2311.91
Total							2070.0	Carga total simultánea			18380.6		

Calefacción							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	1820.76	495.00	1579.31	154.40	3400.06	3400.06
Despacho Planta Primera	Planta 1	1425.00	405.00	1292.16	95.65	2717.16	2717.16
Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2	1215.12	135.00	430.72	94.57	1645.84	1645.84
Despacho 2 Planta Segunda	Planta 2	1127.95	135.00	430.72	125.24	1558.67	1558.67
Sala de Reuniones	Planta 3	1037.99	630.00	2010.03	150.00	3048.02	3048.02
Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4	1506.76	135.00	430.72	100.12	1937.48	1937.48
Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4	1265.77	135.00	430.72	121.69	1696.49	1696.49
Total			2070.0	Carga total simultánea	16003.7		

2.3.7 Cargas máxima simultáneas

La tabla 2.5 muestran las demandas parciales por meses para el edificio en calefacción y refrigeración.

Carga máxima simultánea por mes (kW)												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Refrigeración	10.44	11.45	13.09	15.88	18.59	19.29	20.91	21.38	20.07	17.47	13.71	11.40
Calefacción	18.61	18.61										18.61

Tabla 2.5 Carga máxima simultánea mensual

2.3.8 Sistemas de conducción de aire (conductos)

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final								
A18-Planta baja	A18-Planta baja	247.5	200x150	2.5	188.9	0.39	0.06	6.34	
A18-Planta baja	N4-Planta baja	247.5	200x150	2.5	188.9	2.35		6.19	
N4-Planta baja	N6-Planta 1	247.5	150x200	2.5	188.9	3.50		6.02	
N2-Planta baja	A11-Planta baja	247.5	200x150	2.5	188.9	0.60		3.28	
N2-Planta baja	N7-Planta 1	247.5	150x200	2.5	188.9	3.52		3.19	
A11-Planta baja	A11-Planta baja	247.5	200x150	2.5	188.9	0.39	0.06	3.43	2.91
A3-Planta 1	A3-Planta 1	202.5	200x150	2.0	188.9	0.39	0.02	5.98	0.36
A3-Planta 1	N6-Planta 1	202.5	200x150	2.0	188.9	0.72		5.90	
N6-Planta 1	N2-Planta 2	450.0	150x250	3.6	210.0	3.66		5.66	

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final								
N7-Planta 1	A1-Planta 1	202.5	200x150	2.0	188.9	0.73		3.01	
N7-Planta 1	N7-Planta 2	450.0	150x250	3.6	210.0	3.61		2.77	
A1-Planta 1	A1-Planta 1	202.5	200x150	2.0	188.9	0.39	0.02	3.09	3.25
N2-Planta 2	N6-Planta 3	585.0	150x300	4.0	228.5	3.15		5.02	
N7-Planta 2	A1-Planta 2	135.0	150x150	1.8	164.0	3.49		2.41	
N7-Planta 2	N3-Planta 3	585.0	150x300	4.0	228.5	3.17		2.13	
A1-Planta 2	A1-Planta 2	135.0	150x150	1.8	164.0	0.39	0.02	2.47	3.87
A2-Planta 2	A2-Planta 2	135.0	150x150	1.8	164.0	0.39	0.02	5.34	1.00
A2-Planta 2	N2-Planta 2	135.0	150x150	1.8	164.0	3.00		5.28	
A7-Planta 3	A7-Planta 3	315.0	200x200	2.3	218.6	0.39	0.10	5.45	0.89
A7-Planta 3	A10-Planta 3	315.0	200x200	2.3	218.6	3.48		5.28	
A10-Planta 3	A10-Planta 3	315.0	300x150	2.1	228.5	0.39	0.10	5.27	1.07
A10-Planta 3	N6-Planta 3	630.0	300x150	4.3	228.5	3.37		4.83	
N6-Planta 3	N8-Planta 4	1215.	150x350	7.2	245.1	3.67		3.83	
N3-Planta 3	N1-Planta 4	585.0	150x350	3.4	245.1	3.71		1.62	
N1-Planta 4	A5-Planta 4	135.0	200x100	2.1	152.3	1.65		1.34	
N1-Planta 4	N1-Cubierta	720.0	200x350	3.1	286.4	0.44		1.07	
N8-Planta 4	A2-Planta 4	135.0	150x150	1.8	164.0	3.08		2.60	
N8-Planta 4	N7-Cubierta	1350.	200x350	5.8	286.4	0.44		1.58	
A5-Planta 4	A5-Planta 4	135.0	200x100	2.1	152.3	0.39	0.02	1.43	4.91
A2-Planta 4	A2-Planta 4	135.0	150x150	1.8	164.0	0.39	0.02	2.67	3.68
A4-Cubierta	A9-Cubierta	2070.	400x300	5.1	377.7	0.38	0.17	0.20	
A4-Cubierta	N6-Cubierta	2070.	400x300	5.1	377.7	1.51		0.38	
A4-Cubierta	A10-Cubierta	2070.	400x300	5.1	377.7	0.58	3.69	3.81	
N6-Cubierta	N7-Cubierta	1350.	300x300	4.4	327.9	6.30		1.22	
N1-Cubierta	N6-Cubierta	720.0	250x200	4.3	244.1	1.88		0.97	

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud en m
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto) mm x mm	ΔP ₁	Pérdida de presión en mm.c.a.
V	Velocidad en m/s	ΔP	Pérdida de presión acumulada en mm.c.a.
Φ	Diámetro equivalente en mm	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable en mm.c.a.

2.3.9 Sistemas de conducción de agua (tuberías)

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP ₁	ΔP
Inicio	Final	Tipo						
N1-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.22	0.7	4.04	0.163	0.88
N1-Planta baja	N1-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.22	0.7	4.03	0.163	0.72
N3-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	3.44	0.047	0.70
N3-Planta baja	N2-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	4.03	0.055	0.65
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	0.79	0.011	3.54
A24-Planta baja	A24-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	3.34	0.079	2.57
A25-Planta baja	A25-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.14	0.4	3.34	0.060	2.95
A25-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.14	0.4	0.30	0.005	0.89
N6-Planta baja	A24-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	3.10	0.073	0.96
N1-Planta 1	N4-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	2.54	0.065	0.62
N1-Planta 1	N3-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	3.50	0.116	0.56
N2-Planta 1	A4-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.15	0.5	3.72	0.079	0.67
N2-Planta 1	N4-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.27	0.5	3.50	0.061	0.60
A4-Planta 1	A4-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.15	0.5	0.79	0.017	3.72
A10-Planta 1	A10-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	2.81	0.069	2.25
A11-Planta 1	A11-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	2.81	0.069	2.34
N4-Planta 1	A10-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	1.18	0.029	0.65
N4-Planta 1	A11-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	4.68	0.115	0.74
N3-Planta 2	N5-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	1.70	0.028	0.47
N3-Planta 2	N1-Planta 3	Impulsión	40 mm	0.64	0.8	3.50	0.100	0.44
N4-Planta 2	A5-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.15	0.5	2.73	0.057	0.59
N4-Planta 2	N2-Planta 3	Impulsión	32 mm	0.42	0.8	3.50	0.131	0.54
A5-Planta 2	A5-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.15	0.5	0.79	0.016	3.63

Tuberías (Refrigeración)								
Inicio	Tramo		Φ	Q	V	L	ΔP ₁	ΔP
	Final	Tipo						
A11-Planta 2	A11-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.14	0.4	2.81	0.053	2.16
A12-Planta 2	A12-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	2.81	0.038	2.05
N5-Planta 2	A12-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	1.29	0.017	0.49
N5-Planta 2	A11-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.14	0.4	5.47	0.103	0.57
N1-Planta 3	A11-Planta 3	Impulsión	25 mm	0.18	0.5	7.65	0.219	0.56
N1-Planta 3	N2-Planta 4	Impulsión	50 mm	0.82	0.6	3.15	0.048	0.34
N2-Planta 3	N3-Planta 4	Impulsión	32 mm	0.42	0.8	3.15	0.118	0.40
A11-Planta 3	A11-Planta 3	Impulsión	25 mm	0.18	0.5	2.46	0.070	4.23
N2-Planta 4	N2-Cubierta	Impulsión	50 mm	1.11	0.8	3.70	0.094	0.29
N3-Planta 4	N3-Cubierta	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	3.70	0.088	0.29
A1-Planta 4	A1-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	2.92	0.047	1.93
A1-Planta 4	N5-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	1.30	0.021	0.36
A6-Planta 4	A6-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	0.79	0.019	3.39
A6-Planta 4	N3-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	3.13	0.077	0.36
A12-Planta 4	A12-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	2.92	0.067	2.05
N5-Planta 4	N2-Planta 4	Impulsión	32 mm	0.29	0.5	2.11	0.041	0.34
N5-Planta 4	N7-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	1.64	0.038	0.37
N7-Planta 4	A12-Planta 4	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	3.49	0.080	0.45
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	0.31	0.002	0.02
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	0.93	0.007	0.03
A1-Cubierta	A6-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	0.28	0.002	0.03
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	0.20	0.002	0.00
A5-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	2.31	0.018	0.02
A6-Cubierta	A6-Cubierta	Impulsión	75 mm	1.69	0.6	0.10	0.001	0.03

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP ₁	ΔP
Inicio	Final	Tipo						
A6-Cubierta	A6-Cubierta	Impulsión	50 mm	1.11	0.8	0.10	0.003	0.03
A6-Cubierta	A8-Cubierta	Impulsión	50 mm	1.11	0.8	0.81	0.021	0.06
A6-Cubierta	A6-Cubierta	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	0.10	0.002	0.03
A6-Cubierta	A7-Cubierta	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	0.59	0.014	0.05
A7-Cubierta	N3-Cubierta	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	6.37	0.151	0.20
A8-Cubierta	N2-Cubierta	Impulsión	50 mm	1.11	0.8	5.70	0.145	0.20
N1-Planta baja	N1-Planta 1	Retorno	25 mm	0.22	0.7	4.03	0.156	0.71
N3-Planta baja	N2-Planta 1	Retorno	20 mm	0.12	0.6	4.03	0.164	0.76
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.79	0.032	0.93
A1-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	3.42	0.139	0.90
A24-Planta baja	A24-Planta baja	Retorno	20 mm	0.08	0.4	3.34	0.076	1.01
A24-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	20 mm	0.08	0.4	3.00	0.068	0.93
A25-Planta baja	A25-Planta baja	Retorno	25 mm	0.14	0.4	3.34	0.058	0.93
A25-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	25 mm	0.14	0.4	0.23	0.004	0.87
N5-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno	25 mm	0.22	0.7	3.95	0.153	0.87
N1-Planta 1	N3-Planta 2	Retorno	32 mm	0.39	0.7	3.50	0.111	0.56
N2-Planta 1	N4-Planta 2	Retorno	32 mm	0.27	0.5	3.50	0.058	0.59
A4-Planta 1	A4-Planta 1	Retorno	25 mm	0.15	0.5	0.79	0.016	0.69
A4-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	25 mm	0.15	0.5	3.75	0.076	0.67
A10-Planta 1	A10-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	2.81	0.066	0.71
A10-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	1.10	0.026	0.64
A11-Planta 1	A11-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	2.81	0.066	0.79
A11-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	4.58	0.107	0.72
N3-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	25 mm	0.17	0.5	2.45	0.060	0.62

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP ₁	ΔP
Inicio	Final	Tipo						
N3-Planta 2	N1-Planta 3	Retorno	40 mm	0.64	0.8	3.50	0.096	0.45
N4-Planta 2	N2-Planta 3	Retorno	32 mm	0.42	0.8	3.50	0.126	0.54
A5-Planta 2	A5-Planta 2	Retorno	25 mm	0.15	0.5	0.79	0.016	0.60
A5-Planta 2	N4-Planta 2	Retorno	25 mm	0.15	0.5	2.69	0.053	0.59
A11-Planta 2	A11-Planta 2	Retorno	25 mm	0.14	0.4	2.81	0.051	0.62
A11-Planta 2	N6-Planta 2	Retorno	25 mm	0.14	0.4	5.32	0.096	0.57
A12-Planta 2	A12-Planta 2	Retorno	20 mm	0.12	0.6	2.81	0.114	0.63
A12-Planta 2	N6-Planta 2	Retorno	20 mm	0.12	0.6	1.23	0.050	0.52
N6-Planta 2	N3-Planta 2	Retorno	32 mm	0.26	0.5	1.63	0.025	0.47
N1-Planta 3	N2-Planta 4	Retorno	50 mm	0.82	0.6	3.15	0.046	0.35
N2-Planta 3	N3-Planta 4	Retorno	32 mm	0.42	0.8	3.15	0.113	0.41
A11-Planta 3	A11-Planta 3	Retorno	25 mm	0.18	0.5	2.46	0.067	0.62
A11-Planta 3	N1-Planta 3	Retorno	25 mm	0.18	0.5	7.34	0.201	0.55
N2-Planta 4	N2-Cubierta	Retorno	50 mm	1.11	0.8	3.70	0.091	0.30
N3-Planta 4	N3-Cubierta	Retorno	40 mm	0.58	0.7	3.70	0.084	0.30
A1-Planta 4	A1-Planta 4	Retorno	25 mm	0.13	0.4	2.92	0.045	0.41
A1-Planta 4	N4-Planta 4	Retorno	25 mm	0.13	0.4	1.22	0.019	0.36
A6-Planta 4	A6-Planta 4	Retorno	25 mm	0.16	0.5	0.79	0.018	0.39
A6-Planta 4	N3-Planta 4	Retorno	25 mm	0.16	0.5	3.13	0.073	0.37
A12-Planta 4	A12-Planta 4	Retorno	25 mm	0.16	0.5	2.92	0.064	0.52
A12-Planta 4	N4-Planta 4	Retorno	25 mm	0.16	0.5	5.09	0.111	0.45
N4-Planta 4	N2-Planta 4	Retorno	32 mm	0.29	0.5	1.98	0.037	0.34
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	75 mm	1.69	0.6	0.67	0.005	0.00
A5-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	75 mm	1.69	0.6	2.23	0.017	0.02

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP ₁	ΔP
Inicio	Final	Tipo						
N2-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	50 mm	1.11	0.8	7.68	0.188	0.21
N3-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	40 mm	0.58	0.7	8.23	0.187	0.21
A11-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	40 mm	0.58	0.7	0.10	0.002	0.02
A11-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	50 mm	1.11	0.8	0.10	0.002	0.02
A11-Cubierta	A11-Cubierta	Retorno	75 mm	1.69	0.6	0.10	0.001	0.02

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal en mm	L	Longitud en m
Q	Caudal en dm ³ /s	ΔP ₁	Pérdida de presión en mm.c.a.
V	Velocidad en m/s	ΔP	Pérdida de presión acumulada mm.c.a.

2.4 Manual de uso y mantenimiento

Este manual contiene las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de la instalación final realizada.

2.4.1 Programa de mantenimiento preventivo

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento» cuando este exista. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 2.6. En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Periodicidad
Aire acondicionado 12 kW ≤ Pn	2 años
Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW	anual

Tabla 2.6 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Instalación de climatización

- Limpieza de los evaporadores.

- Limpieza de los condensadores.
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.
- Revisión de unidades terminales agua-aire.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
- Revisión de equipos autónomos.

2.4.2 Instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

2.4.3 Instrucciones de manejo y maniobra

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2.4.4 Instrucciones de mantenimiento

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

2.4.5 Limitación de temperaturas

La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados se limitará a los siguientes valores:

- La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

- La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones de temperatura del apartado 1 se entenderán sin perjuicio de lo establecido en el anexo III del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

No tendrán que cumplir dichas limitaciones de temperatura aquellos recintos que justifiquen la necesidad de mantener condiciones ambientales especiales o dispongan de una normativa específica que así lo establezca. En este caso debe existir una separación física entre este recinto con los locales contiguos que vengan obligados a mantener las condiciones indicadas en el apartado 1.

2.5 Depósito de expansión.

En este apartado vamos a explicar cómo calcular un vaso de expansión cerrado con membrana para una instalación de calefacción según la norma UNE 100155:2004.

El volumen total del vaso de expansión es $V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$

donde:

- V es el volumen total de agua en el circuito.
- C_e es el coeficiente de dilatación del fluido.
- C_p es el coeficiente de presión del gas (aire o nitrógeno, según con qué llenemos el vaso).

El volumen de agua en el circuito se obtiene sumando el volumen total de agua en las tuberías, emisores y generador de calor, o se puede calcular de forma aproximada con la fórmula $V = Q \cdot 15 / 1,16$ donde Q es la potencia del generador en kW. Por tanto el volumen total es de 290 litros. ($22,5 \cdot 15 / 1,16$)

El coeficiente de expansión es siempre positivo y menor que la unidad y representa la relación entre el volumen útil del vaso de expansión, que debe ser igual al volumen de fluido expansionado, y el volumen de fluido contenido en la instalación ($C_e = V_u / V$). Para una temperatura media de 40 °C le corresponde un valor de 0,00656.

El coeficiente de presión para el cálculo del volumen total de los vasos de expansión cerrados sin trasiego de fluido al exterior del sistema se halla partiendo de la ecuación de estado para gases perfectos, considerando que la variación de volumen tenga lugar a temperatura constante (ley de

Boyle y Mariotte). Este coeficiente, positivo y mayor que la unidad, representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso de expansión ($C_p = V_t / V_u$).

Se calcula con la fórmula $C_p = P_M / (P_M - P_m)$

donde:

- P_M es la presión máxima = Presión de tarado + Presión atmosférica
- P_m es la presión mínima (presión estática) = Presión manométrica + Presión atmosférica

Suponiendo un presión de tarado de 5 bar y una presión manométrica de 2 bar el coeficiente de presión del gas es de $2 (6 / (6 - 3))$.

Con todo ello el volumen del vaso de expansión será de 3 litros ($290 \cdot 0,00656 \cdot 2$)

Los equipos hidráulicos disponen de vaso de expansión de 12 litros por lo que no será necesario instalar vasos de expansión adicionales.

2.6 Depósito de inercia.

Uno de los inconvenientes, a los que se tiende en las actuales instalaciones de agua, es la reducción del volumen de agua, pues un volumen por debajo del mínimo requerido por el fabricante, provoca variaciones rápidas de la temperatura del agua y puede causar continuas arrancadas y paradas de la unidad, con el consiguiente desgaste de materiales y posibilidad de averías graves en el compresor.

Para solucionarlo se utiliza depósitos intercalados en las tuberías llamados depósitos de inercia o tanques de acumulación, que completan el contenido de agua hasta los valores adecuados para el funcionamiento correcto de los equipos.

Estos tanques deben ser instalados antes de la entrada del agua al generador térmico y deben ser diseñados para que toda el agua circule a través de ellos y no existan zonas muertas.

Para el cálculo del volumen mínimo aconsejado para toda la instalación utilizamos la expresión:

$$V_{\text{mín.}} = 0,1 \times 3600(\text{s}) \times Q.$$

donde

- $V_{\text{mín.}}$ es el volumen mínimo aconsejado en litros.
- Q es el caudal del conjunto de máquinas térmicas en litros/s.

El caudal que aporta el equipos hidráulicos ERSC están comprendido entre 10,2 y 22,9 litros/min. Por tanto, y para un caudal medio de 16,55 litros/min (0,276 litros/s) por cada equipo ERSC, tenemos que

el volumen mínimo aconsejable del depósito de inercia es de 298,08 litros (0,1 x 600 x (3 x 0,276)), instalando un depósito de 300 litros de capacidad.

2.7 Sistemas de suelo radiante

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	Q _{N,f} calefacción (kcal/h)	Q _{N,f} refrigeración (kcal/h)	S (m ²)	q calefacción (kcal/(h·m ²))	q refrigeración (kcal/(h·m ²))
Edificio completo	Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4	1937.48	2558.79	19.35	100.1	132.2
	Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4	1696.49	2029.32	13.94	121.7	145.6
	Despacho 2 Planta Segunda	Planta 2	1558.67	1796.70	12.45	125.2	144.4
	Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2	1645.84	2259.24	17.40	94.6	129.8
	Despacho Planta Primera	Planta 1	2717.16	2159.00	28.41	95.7	76.0
	Recepción	Planta baja	3400.06	2893.70	22.02	154.4	131.4
Abreviaturas utilizadas							
Q _{N,f} calefacción	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante		q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción			
Q _{N,f} refrigeración	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante		q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
S	Superficie del recinto						

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto		θ _{f,max} (°C)	θ _i (°C)	q _G (kcal/(h·m ²))
Zona de permanencia (ocupada)		29	20	86
Cuartos de baño y similares		33	24	86
Zona periférica		35	20	150
Abreviaturas utilizadas				
θ _{f,max}	Temperatura máxima de la superficie del suelo			q _G
θ _i	Temperatura del recinto			Densidad de flujo térmico límite

Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto		$\theta_{f,min}$ (°C)	θ_i (°C)	q_G (kcal/(h·m ²))
Zona de permanencia (ocupada)		19	24	30
Abreviaturas utilizadas				
$\theta_{f,min}$	Temperatura mínima de la superficie del suelo	q_G	Densidad de flujo térmico límite	
θ_i	Temperatura del recinto			

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

- Calefacción: $q = 8,92(\theta_{f,max} - \theta_i)^{1,1} (W / m^2)$
- Refrigeración: $q = 7(|\theta_{f,min} - \theta_i|)(W / m^2)$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

2.7.1 Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
Edificio completo	CC 1	C 1	Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4
		C 2	Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4
		C 3	Despacho 1 Planta Cuarta	Planta 4
		C 4	Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4
		C 5	Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4
		C 6	Despacho 2 Planta Cuarta	Planta 4
	CC 2	C 1	Despacho 2 Planta Segunda	Planta 2
		C 2	Despacho 2 Planta Segunda	Planta 2
		C 3	Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2
		C 4	Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2
		C 5	Despacho 1 Planta Segunda	Planta 2
	CC 3	C 1	Despacho Planta Primera	Planta 1
		C 2	Despacho Planta Primera	Planta 1
		C 3	Despacho Planta Primera	Planta 1
		C 4	Despacho Planta Primera	Planta 1
		C 5	Despacho Planta Primera	Planta 1
CC 4	C 1	Recepción	Planta baja	
	C 2	Recepción	Planta baja	
	C 3	Recepción	Planta baja	
	C 4	Recepción	Planta baja	

2.7.2 Cálculo de longitudes

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m²)	q calefacción (kcal/(h·m²))	q refrigeración (kcal/(h·m²))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
Edificio completo	CC 1	C 1	Espiral	5.0	6.29	75.5	30.1	130.0	127.9
		C 2	Espiral	5.0	5.39	75.5	30.1		116.5
		C 3	Espiral	5.0	5.93	75.5	30.1		123.3
		C 4	Espiral	5.0	4.77	75.5	30.1		98.7
		C 5	Doble serpentín	5.0	4.79	75.5	30.1		102.1
		C 6	Doble serpentín	5.0	4.21	75.5	30.1		85.7
	CC 2	C 1	Espiral	5.0	6.39	75.5	30.1	130.0	128.8
		C 2	Doble serpentín	5.0	5.31	75.5	30.1		112.1
		C 3	Espiral	5.0	6.18	75.5	30.1		125.4
		C 4	Espiral	5.0	5.19	75.5	30.1		112.8
		C 5	Espiral	5.0	5.48	75.5	30.1		115.0
	CC 3	C 1	Espiral	5.0	5.26	75.5	30.1	130.0	111.5
		C 2	Espiral	5.0	5.80	75.5	30.1		118.2
		C 3	Espiral	5.0	5.36	75.5	30.1		113.4
		C 4	Espiral	5.0	5.65	75.5	30.1		115.2
		C 5	Espiral	5.0	6.33	75.5	30.1		127.7
CC 4	C 1	Espiral	5.0	5.96	75.5	30.1	130.0	125.9	
	C 2	Espiral	5.0	5.68	75.5	30.1		120.4	
	C 3	Espiral	5.0	4.59	75.5	30.1		93.0	
	C 4	Doble serpentín	5.0	5.45	75.5	30.1		110.0	

Abreviaturas utilizadas			
S	Superficie del recinto	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción		

2.7.3 Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{\sigma \cdot c_{pF}} \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

donde:

- AF = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante
- q = Densidad de flujo térmico
- σ = Salto de temperatura
- cw = Calor específico del agua
- Ro = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo
- Ru = Resistencia térmica parcial descendente del suelo
- θ_u = Temperatura del recinto inferior
- θ_i = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{S_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda,1} + R_{\lambda,2} + R_{\lambda,3} + R_{\alpha,4}$$

$$R_{\alpha,4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

- $R_{\lambda,B}$ = Resistencia térmica del revestimiento del suelo
- S_u = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica
- λ_u = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica
- $R_{\lambda,1}$ = Resistencia térmica del aislante
- $R_{\lambda,2}$ = Resistencia térmica del forjado
- $R_{\lambda,3}$ = Resistencia térmica del falso techo
- $R_{\alpha,4}$ = Resistencia térmica del techo

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	\varnothing_N (mm)	Caudal calefacción (l/h)	ΔP calefacción (m.c.a.)	Caudal refrigeración (l/h)	ΔP refrigeración (m.c.a.)
Edificio completo	CC 1	Tipo 1	C 1	16	120.76	1.8	119.63	2.0
			C 2	16	103.45	1.3	102.48	1.4
			C 3	16	113.87	1.6	112.81	1.7
			C 4	16	88.88	0.8	88.09	0.9
			C 5	16	89.37	0.9	88.57	1.0
			C 6	16	78.49	0.6	77.79	0.7
	CC 2	Tipo 1	C 1	16	120.98	1.8	119.86	2.0
			C 2	16	100.65	1.2	99.72	1.3
			C 3	16	117.04	1.7	115.96	1.9
			C 4	16	98.30	1.1	97.39	1.2
			C 5	16	103.70	1.2	102.74	1.4
	CC 3	Tipo 1	C 1	16	101.36	1.2	100.41	1.3
			C 2	16	111.72	1.5	110.68	1.6
			C 3	16	103.24	1.2	102.27	1.4
			C 4	16	108.83	1.4	107.82	1.5
			C 5	16	121.86	1.8	120.72	2.0
	CC 4	Tipo 1	C 1	16	115.72	1.6	114.59	1.8
			C 2	16	110.31	1.4	109.23	1.6
			C 3	16	89.09	0.8	88.22	0.9
			C 4	16	105.74	1.2	104.71	1.4
Abreviaturas utilizadas								
\varnothing_N	Diámetro nominal				Caudal refrigeración	Caudal del circuito refrigeración		
Caudal calefacción	Caudal del circuito calefacción				ΔP refrigeración	Pérdida de presión del circuito refrigeración		
ΔP calefacción	Pérdida de presión del circuito calefacción							

13 de abril de 2017

Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado 1247. COITI Ciudad Real

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.

TÍTULO: MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y ADAPTACIÓN DEL "TORREÓN DE LARIOS" PARA USO ADMINISTRATIVO PROPIEDAD DEL AYTO DE MANZANARES CON CIF P1305300D

PLANOS

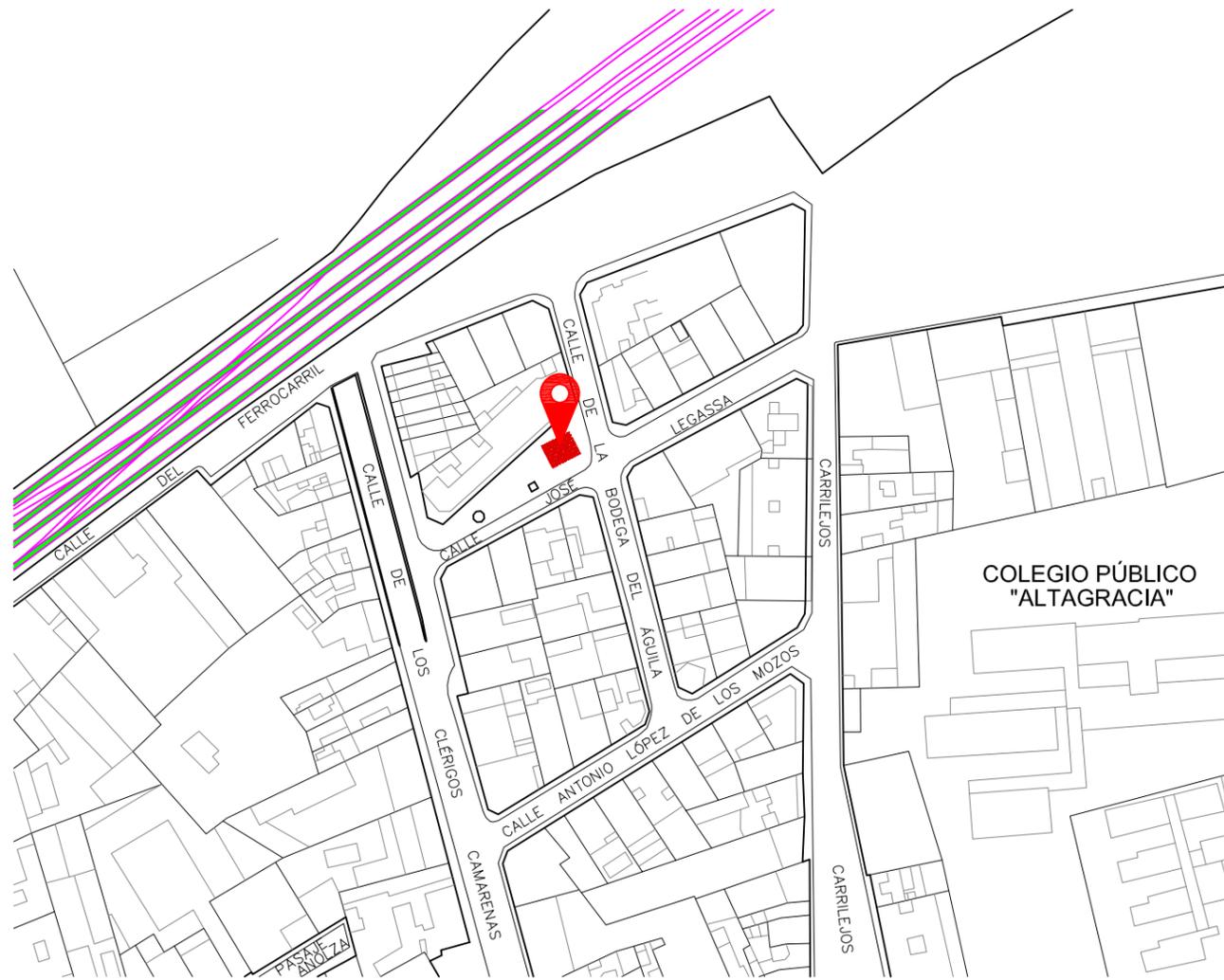
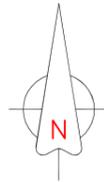
PROYECTO N.º: P044-VC

PETICIONARIO: Ayuntamiento de Manzanares
CIF P1305300D
Plaza de la Constitución, n.º 4
13200 Manzanares, Ciudad Real

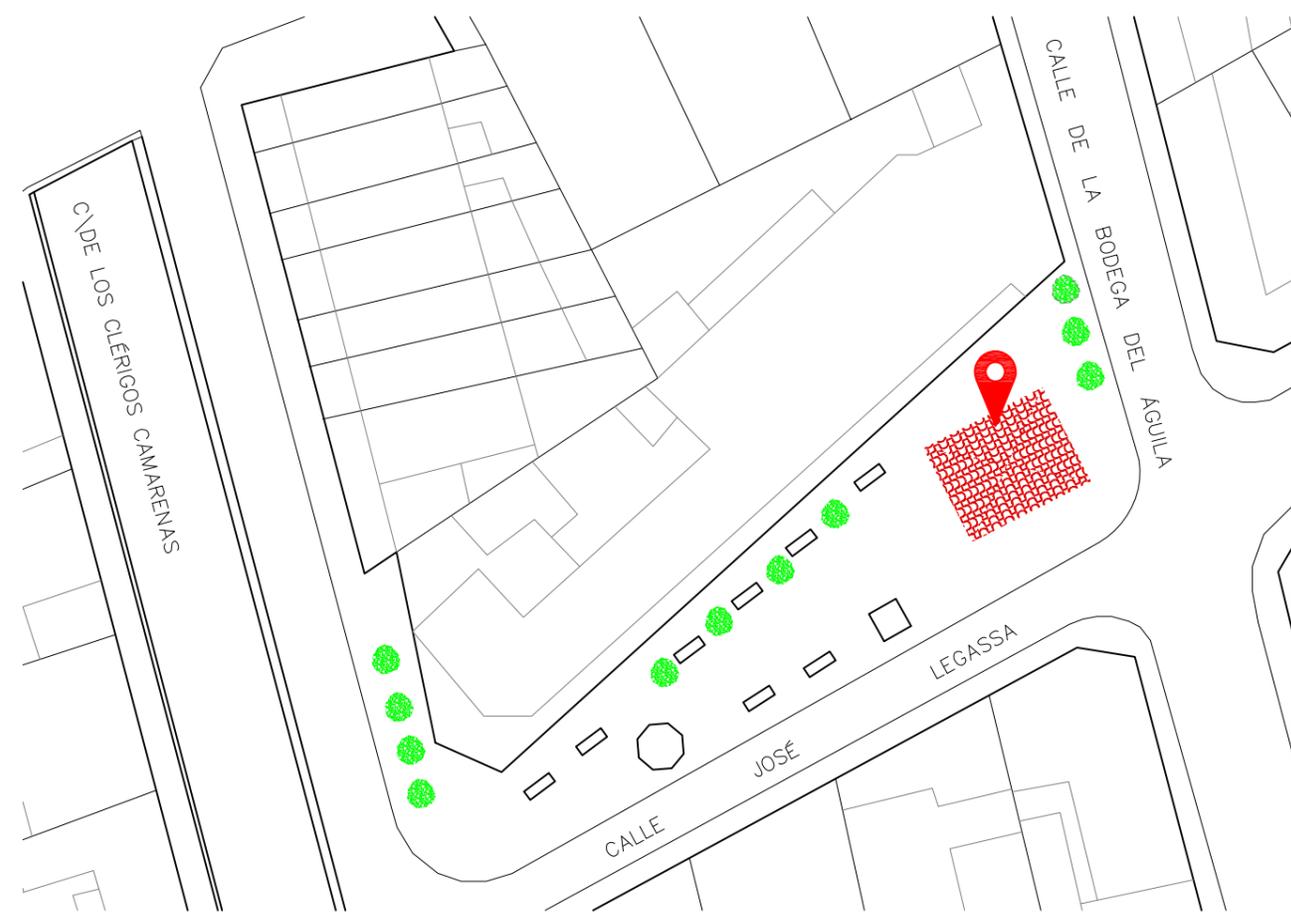
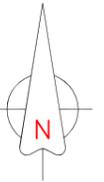
AUTORE: David Nieto-Sandoval González-Nicolás
Colegiado n.º 1247 COITI Ciudad Real

ÍNDICE DE PLANOS

3	PLANOS	66
3.1	Planta. Situación	66
3.2	Instalaciones. Planta ventilación en planta baja, 1ª y 2ª	67
3.3	Instalaciones. Planta ventilación en 3ª, 4ª y cubierta	68
3.4	Instalaciones. Esquema conductos y control ventilación	69
3.5	Instalaciones. Ubicación perfil rejillas y detalle 3D conductos	70
3.6	Instalaciones. Ubicación principales equipos en azotea	71
3.7	Instalaciones. Planta fancoils en planta baja, 1ª y 2ª	72
3.8	Instalaciones. Planta fancoils en 3ª, 4ª y cubierta	73
3.9	Instalaciones. Planta suelo radiante en planta baja, 1ª y 2ª	74
3.10	Instalaciones. Planta suelo radiante en planta 3ª, 4ª y cubierta	75
3.11	Instalaciones. Esquema tuberías y control climatización	76



ESCALA 1:2000



ESCALA 1:500



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

PLANTA

Título

SITUACIÓN

Identificación

P044VC.01.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

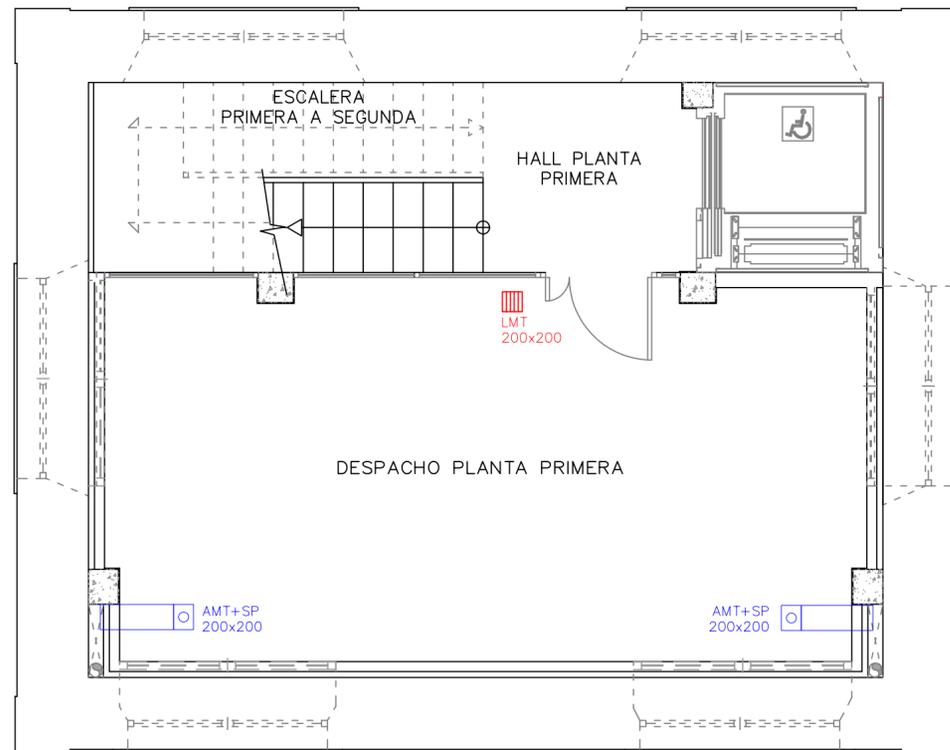
Fecha de edición

13-04-2017

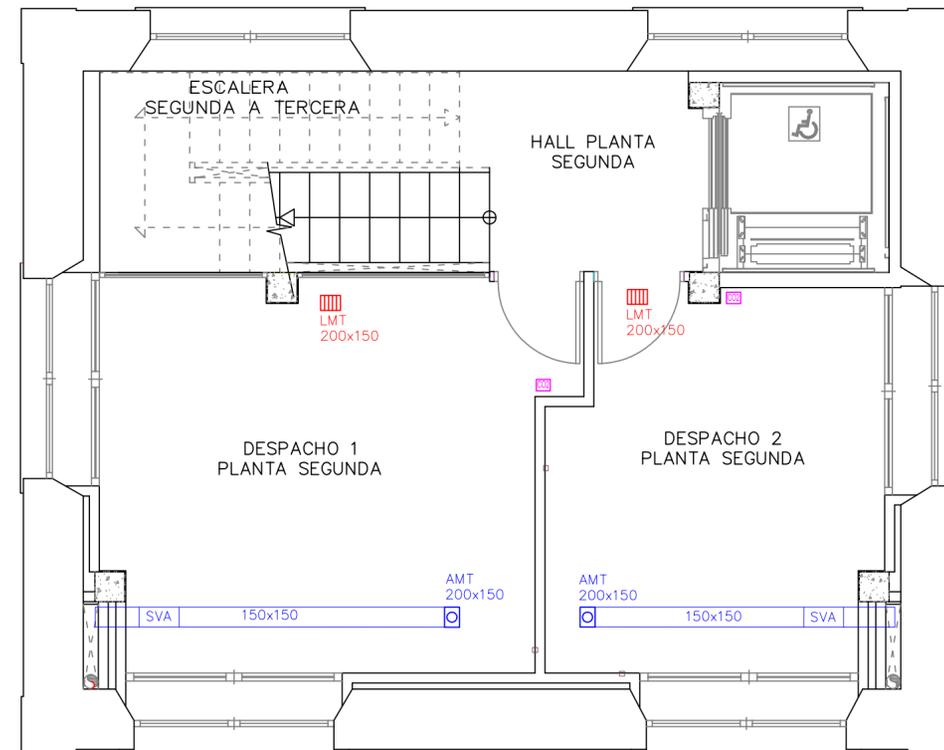
Hoja/Hojas

66/76

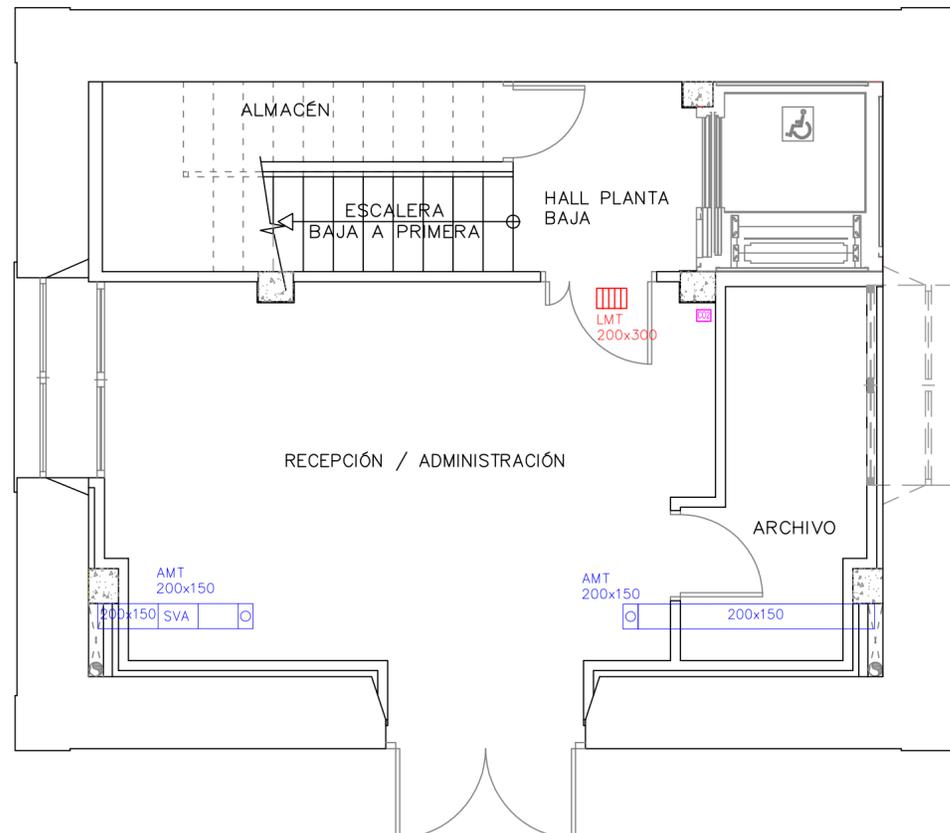
Planta 1



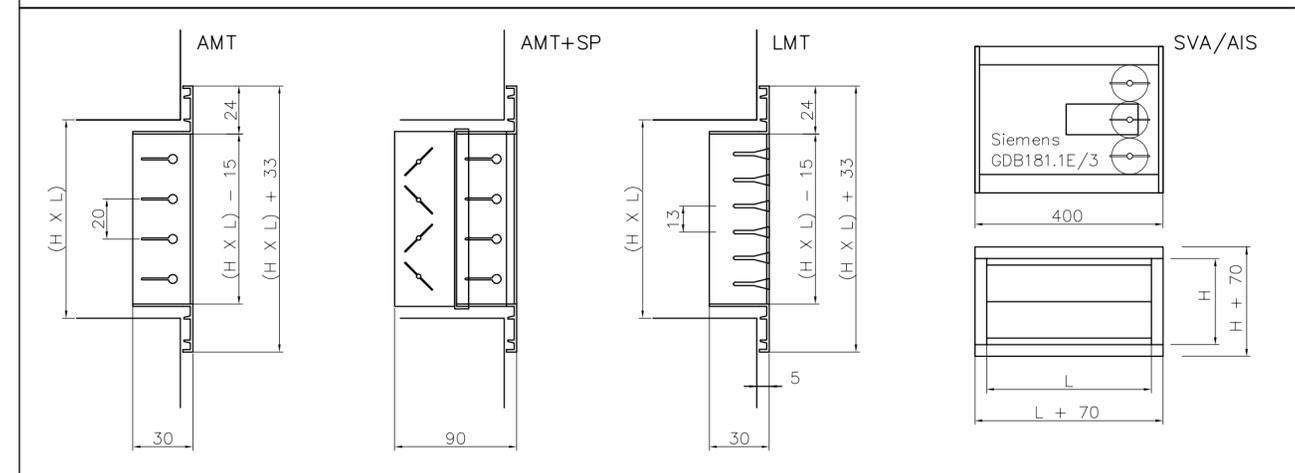
Planta 2



Planta baja



DETALLES REJILLAS Y COMPUERTAS (cotas en mm)



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

PLANTA VENTILACIÓN EN
PLANTA BAJA, 1ª Y 2ª

Identificación

P044VC.02.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

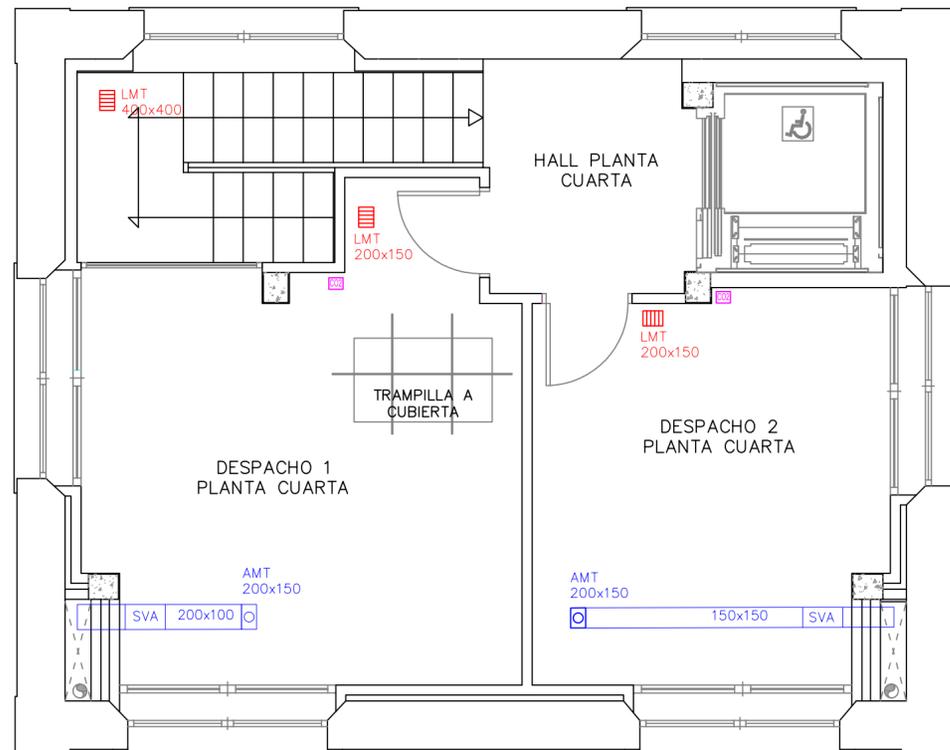
Fecha de edición

13-04-2017

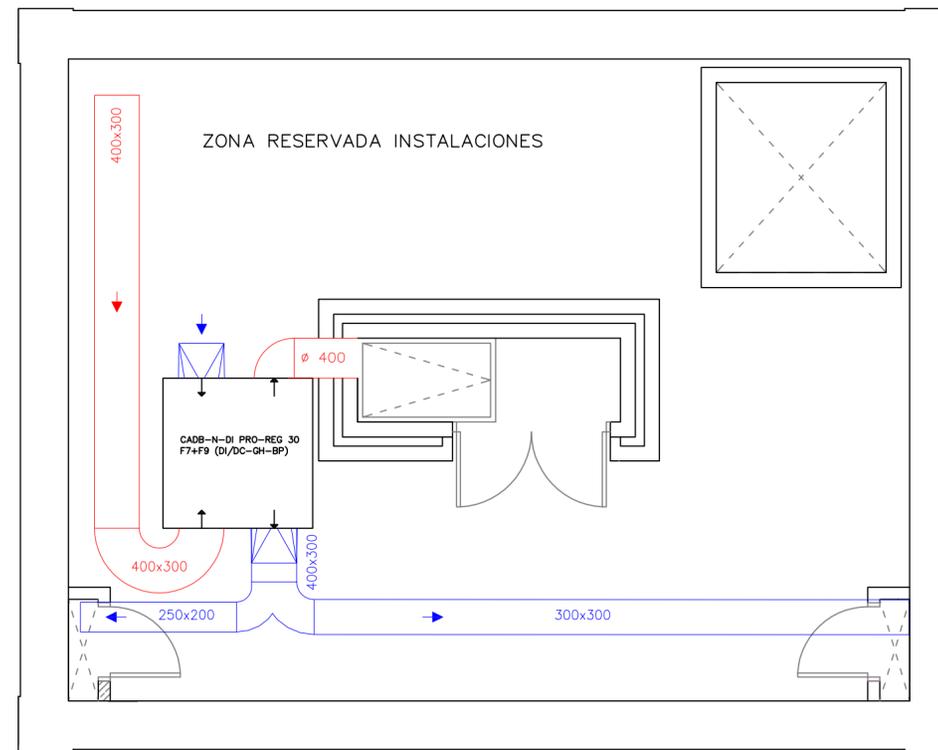
Hoja/Hojas

67/76

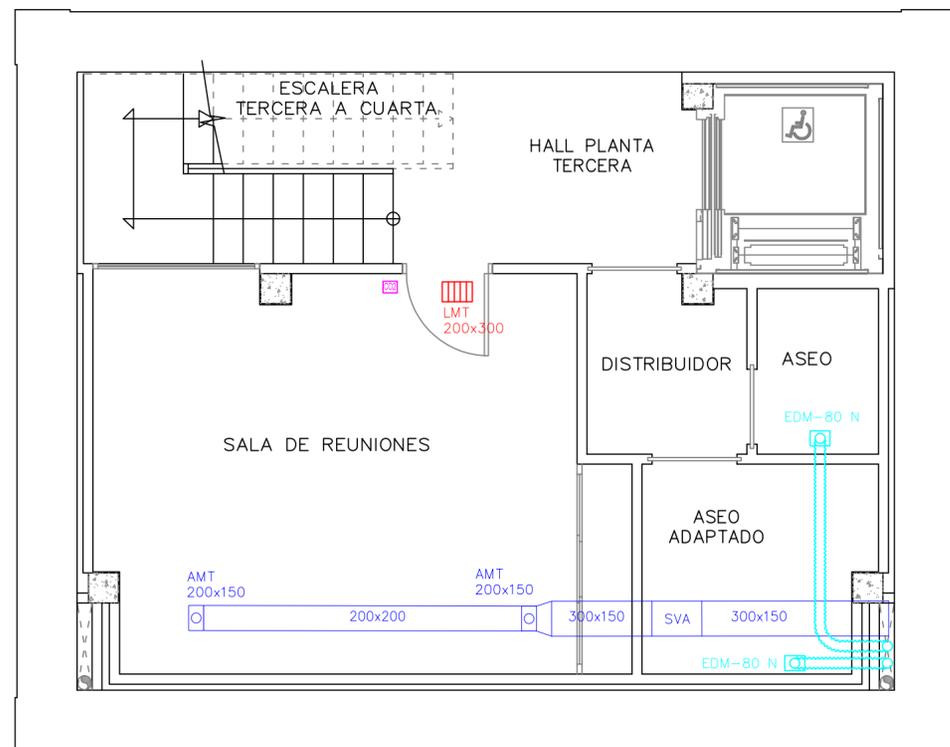
Planta 4



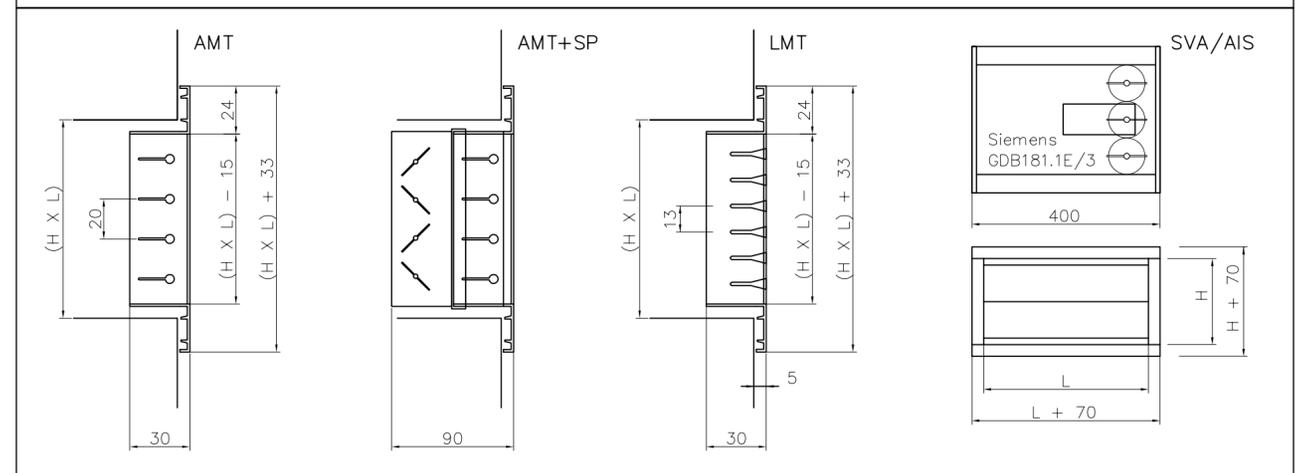
Cubierta



Planta 3



DETALLES REJILLAS Y COMPUERTAS (cotas en mm)



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

PLANTA VENTILACIÓN EN
PLANTA 3ª, 4ª Y CUBIERTA

Identificación

P044VC.03.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

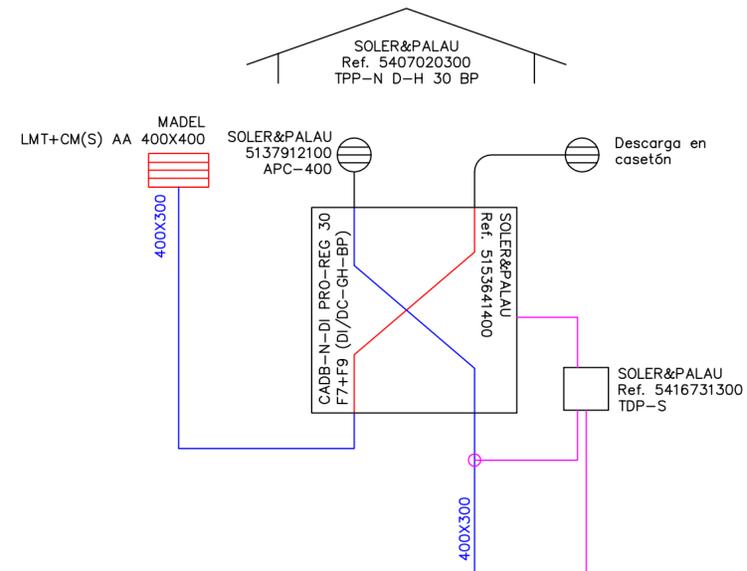
David Nieto-Sandoval

Fecha de edición

13-04-2017

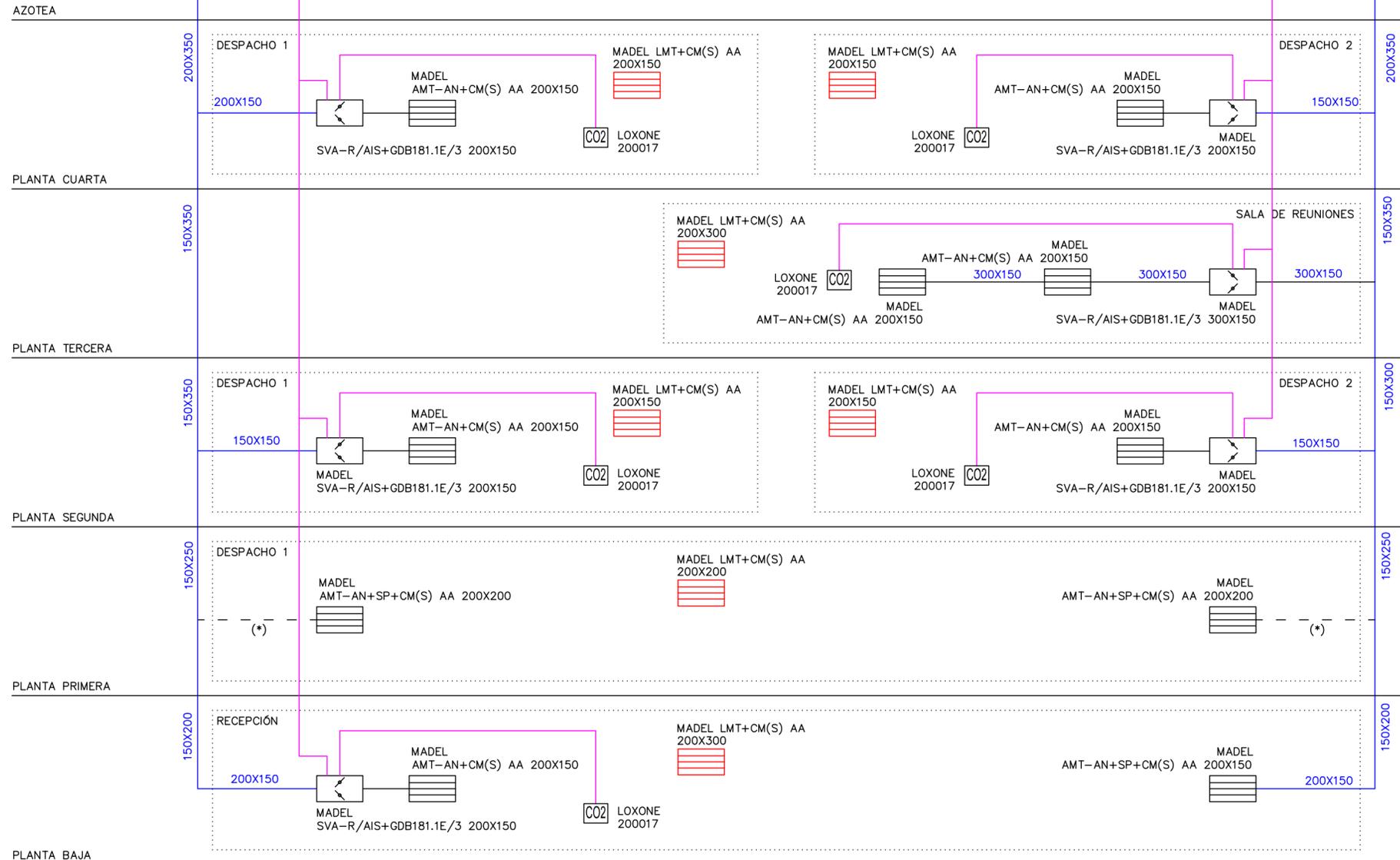
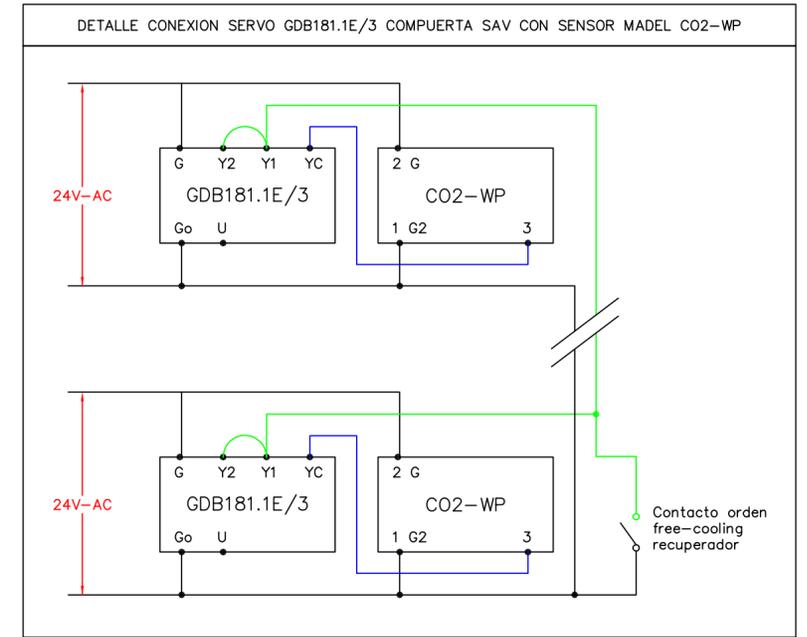
Hoja/Hojas

68/76



REFERENCIAS CONDUCTOS y CONEXIONES		
URSA	Ref. 2132341	URSA AIR ZERO P8858
CONEXIÓN DIRECTA A CONDUCTO VERTICAL		
(*)		
CABLE APANTALLADO 2 HILOS		

REFERENCIAS DETECTOR CO2 (Salida 0-10V)		
SOLER&PALAU	MADEL	LOXONE
5416730800	CO2-WP	200017
SC02-A		



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

ESQUEMA CONDUCTOS Y CONTROL VENTILACIÓN

Identificación

P044VC.04.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

Fecha de edición

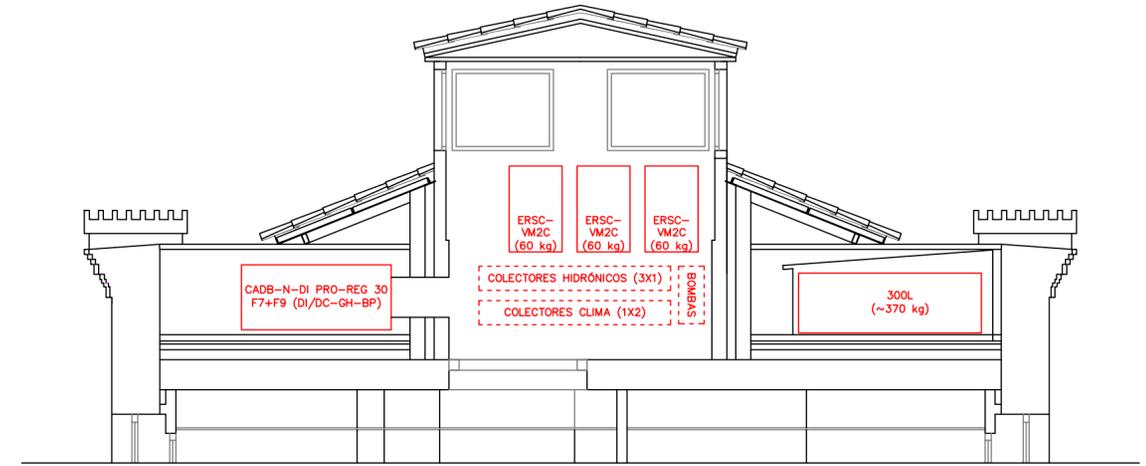
13-04-2017

Hoja/Hojas

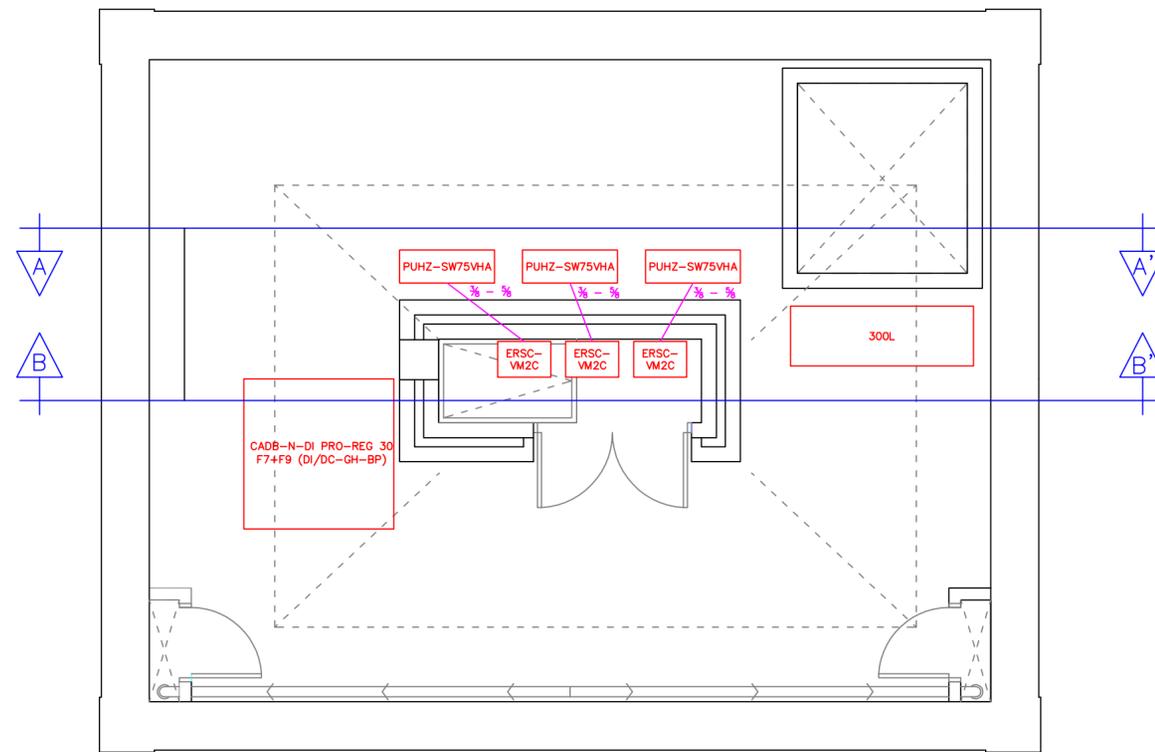
69/76



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



ingeniería profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
 TEL. 6 80 567 958
 davidnieto@profama.es
 C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

Título
UBICACIÓN PRINCIPALES EQUIPOS EN AZOTEA

Identificación
 P044VC.06.00

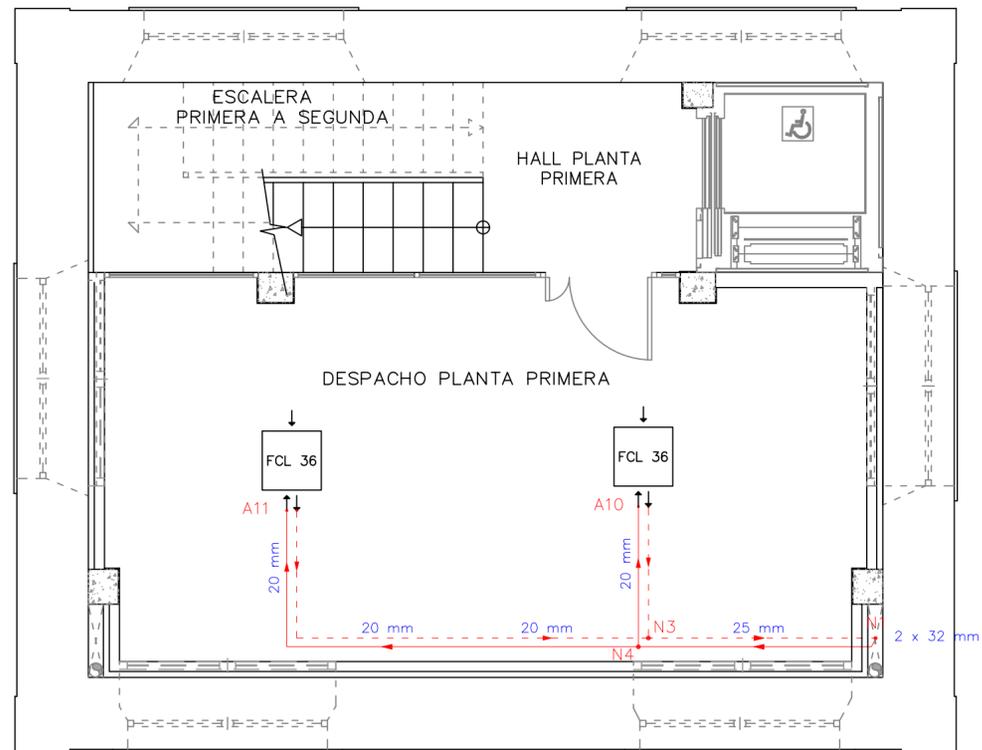
Creado por
 David Nieto-Sandoval

Aprobado por
 David Nieto-Sandoval

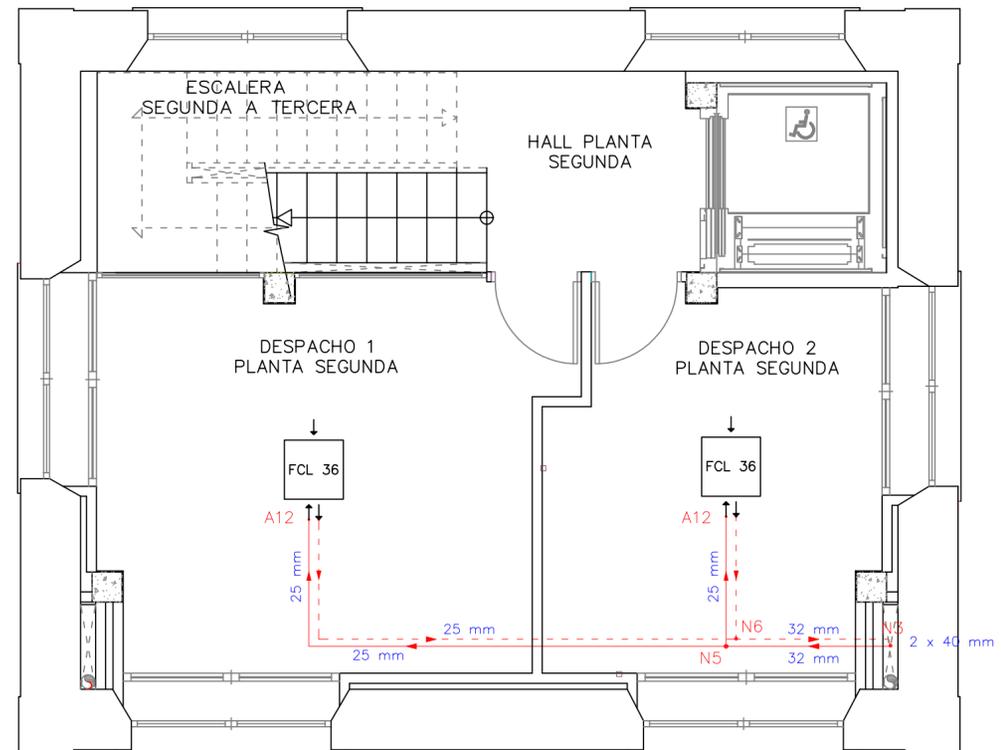
Fecha de edición
 13-04-2017

Hoja/Hojas
 71/76

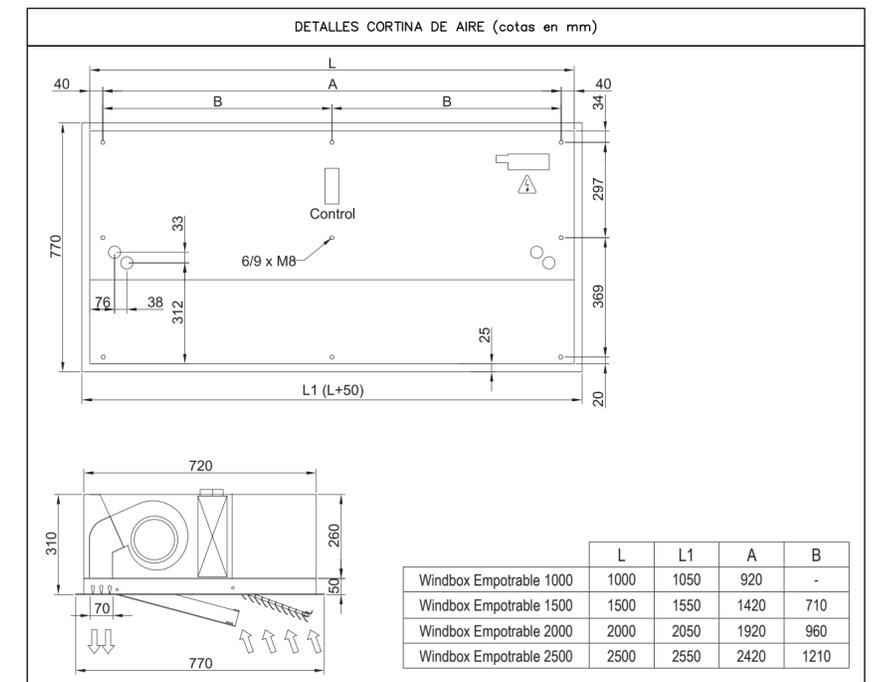
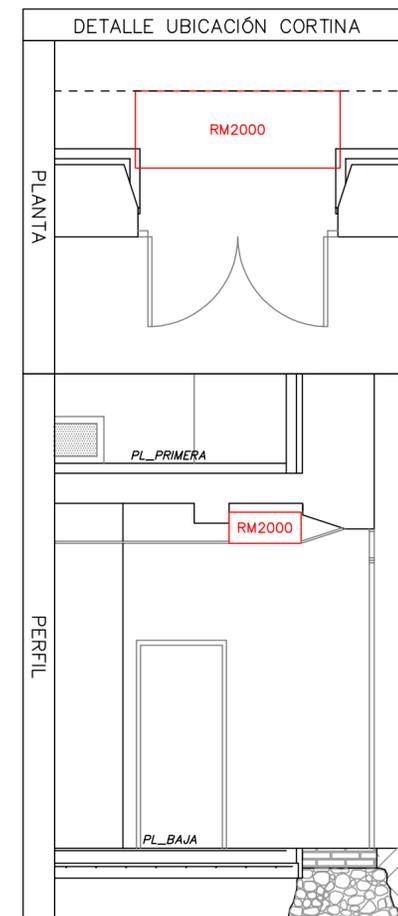
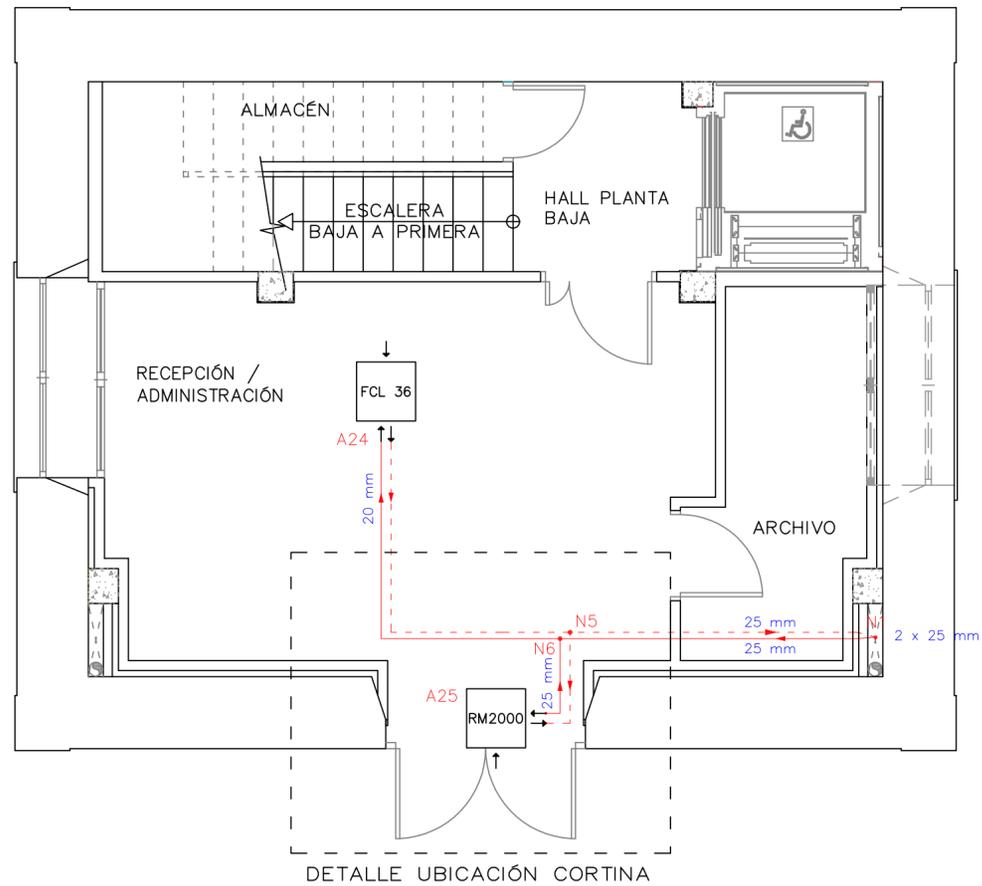
Planta 1



Planta 2



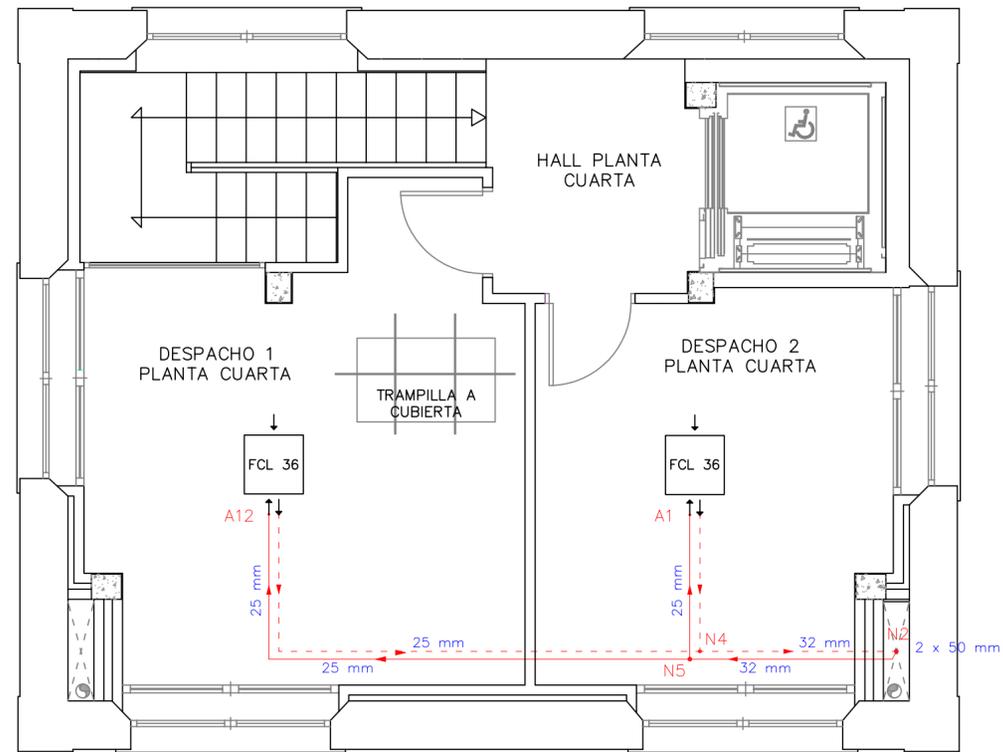
Planta baja



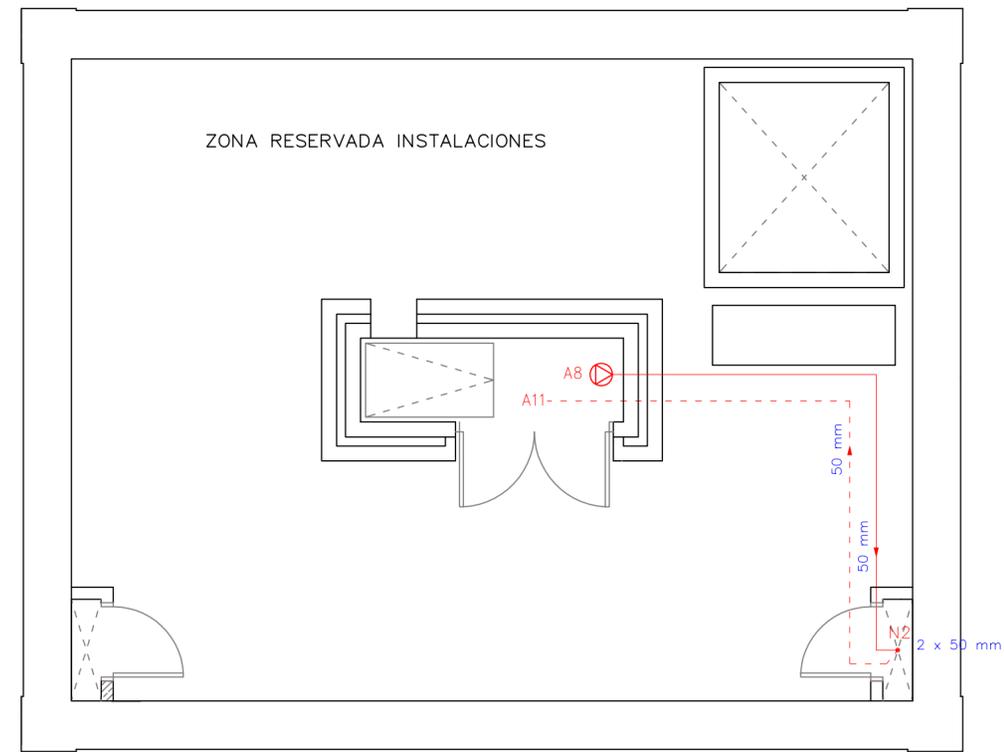
ingeniería profama
DAVID NIETO-SANDOVAL
 TEL. 6 80 567 958
 davidnieto@profama.es
 C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento	INSTALACIONES	Identificación	P044VC.07.00
Título	PLANTA FANCOILS EN PLANTA BAJA, 1ª Y 2ª	Creado por	David Nieto-Sandoval
		Aprobado por	David Nieto-Sandoval
		Fecha de edición	13-04-2017
		Hoja/Hojas	72/76

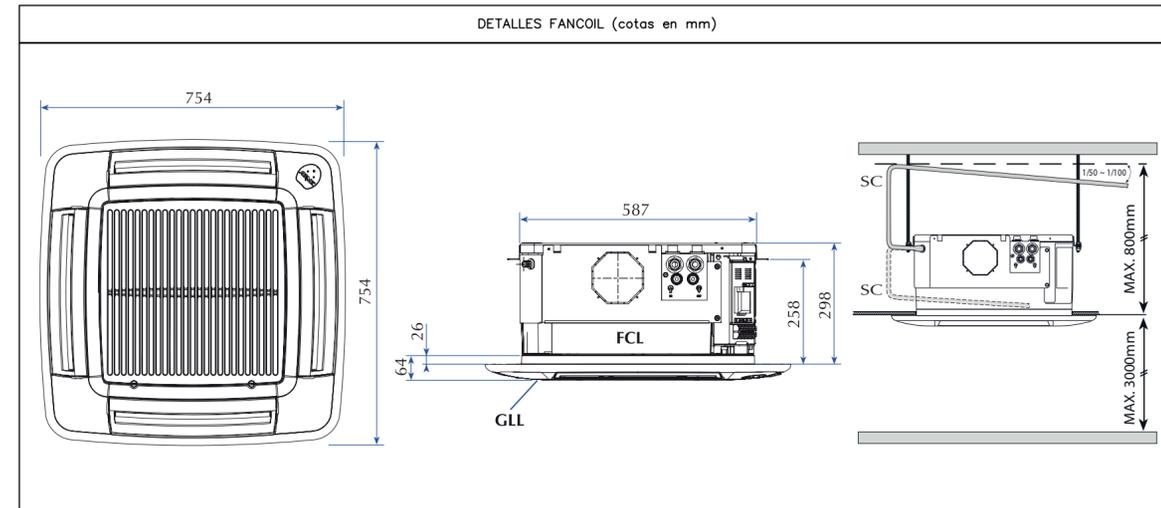
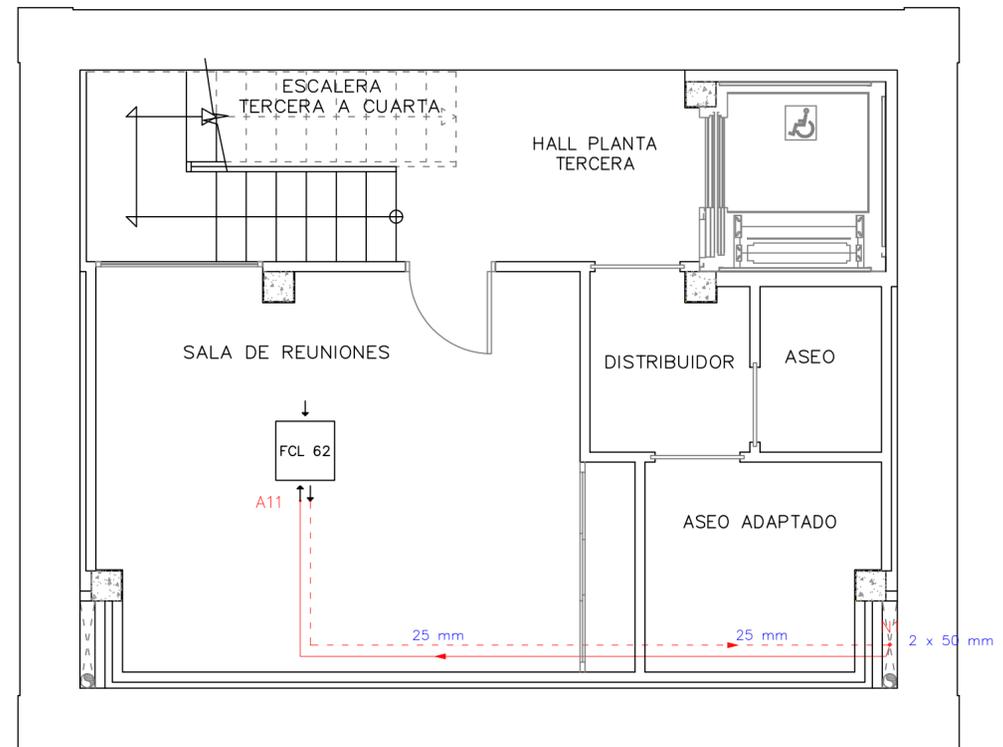
Planta 4



Cubierta



Planta 3



DAVID NIETO-SAN DOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

PLANTA FANCOILS EN
PLANTA 3ª, 4ª Y CUBIERTA

Identificación

P044VC.08.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

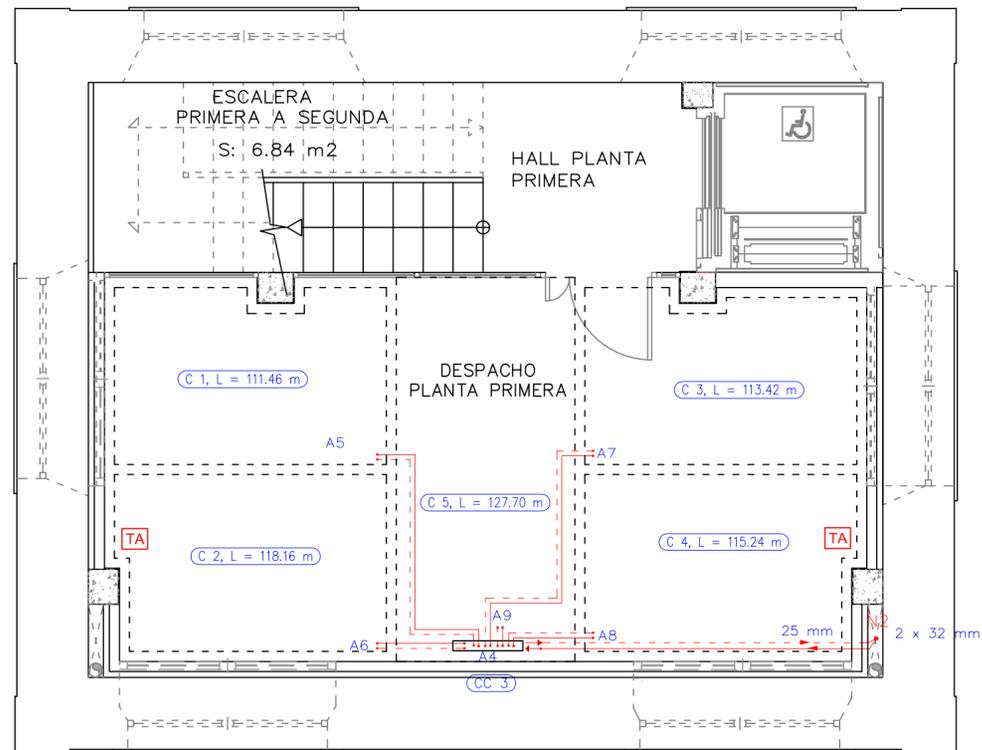
Fecha de edición

13-04-2017

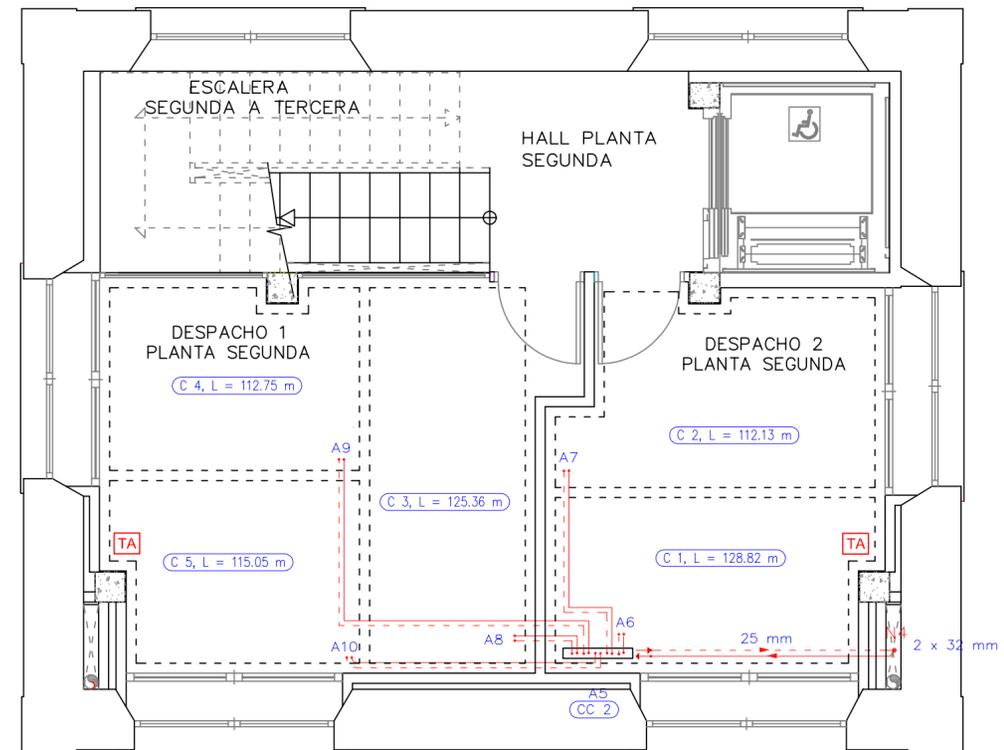
Hoja/Hojas

73/76

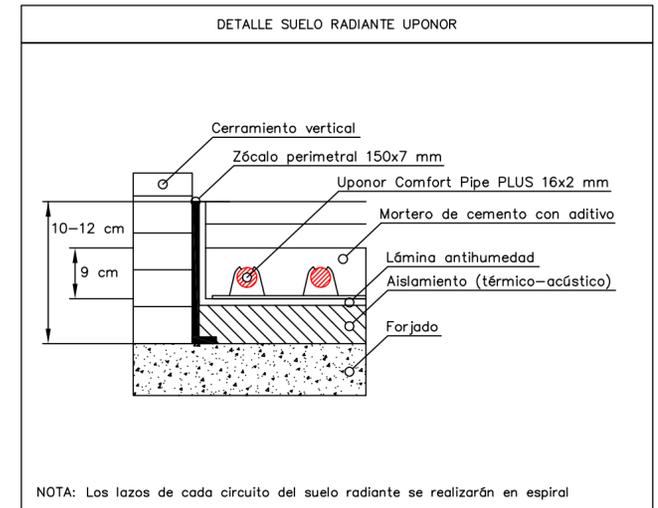
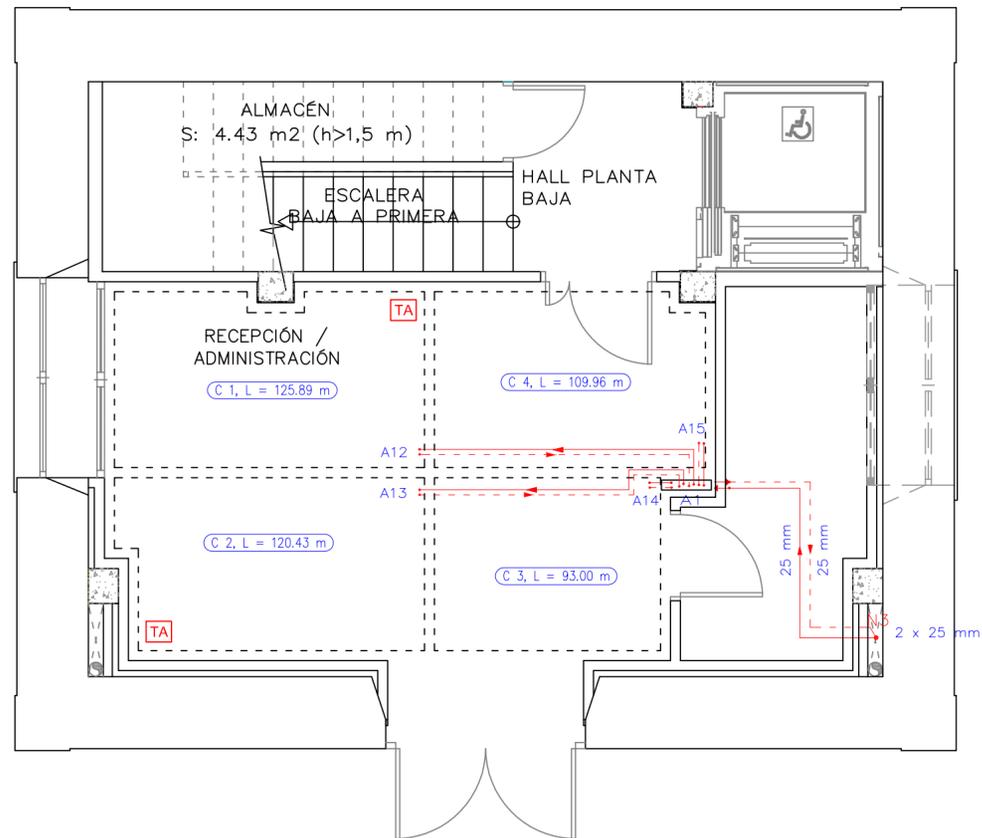
Planta 1



Planta 2



Planta baja



ingeniería
profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

Título
PLANTA SUELO RADIANTE EN PLANTA BAJA, 1ª Y 2ª

Identificación
P044VC.09.00

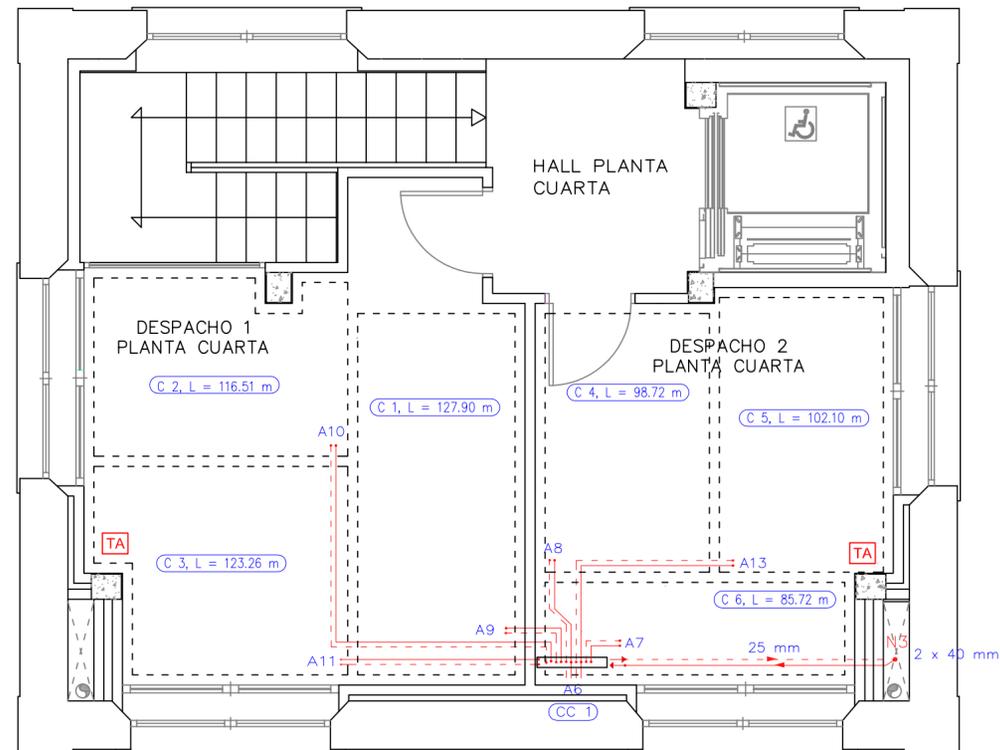
Creado por
David Nieto-Sandoval

Aprobado por
David Nieto-Sandoval

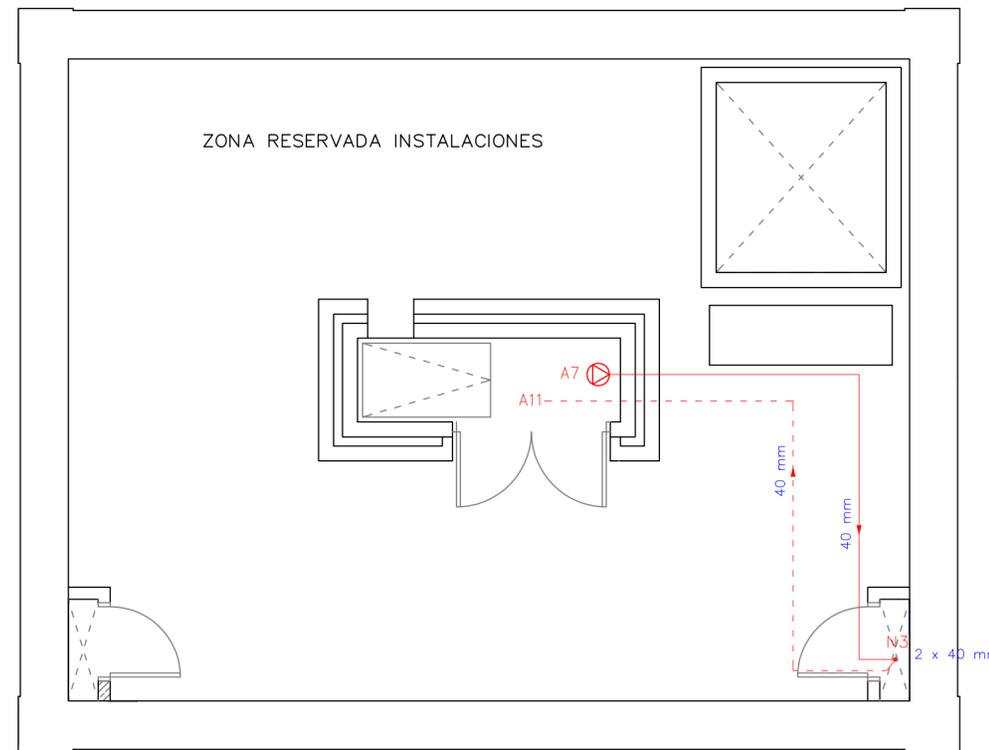
Fecha de edición
13-04-2017

Hoja/Hojas
74/76

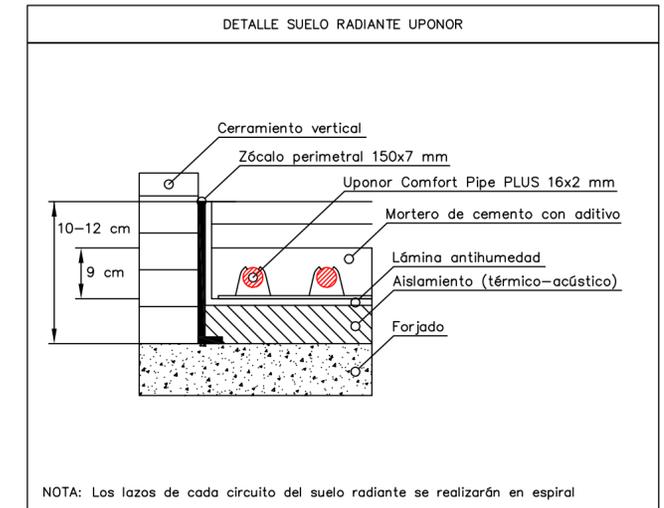
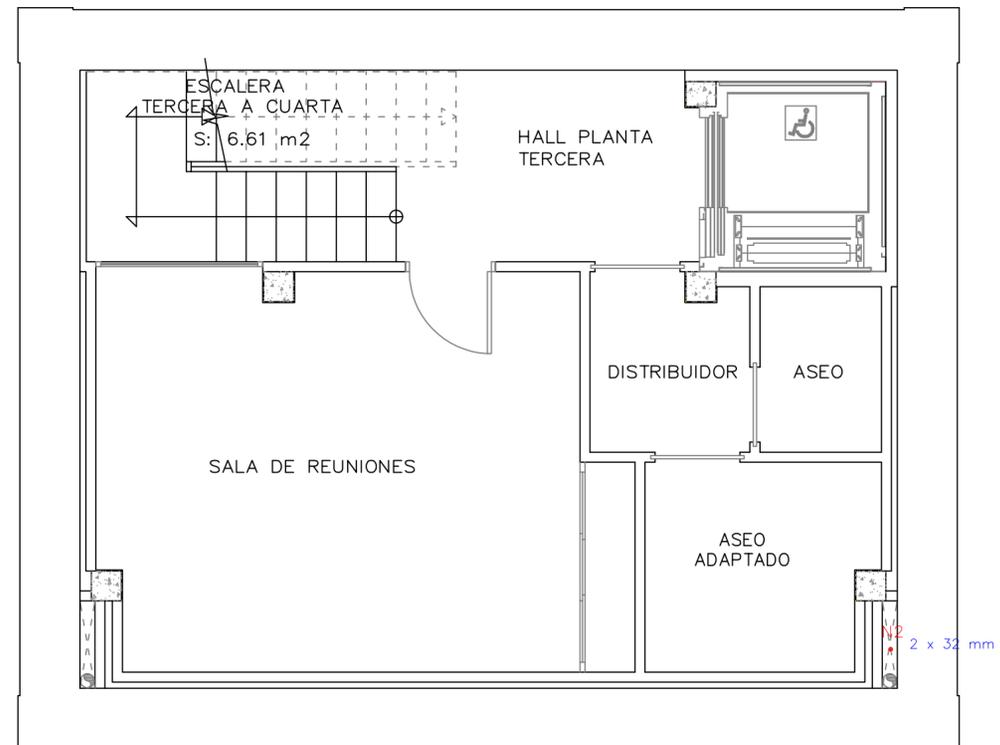
Planta 4



Cubierta



Planta 3

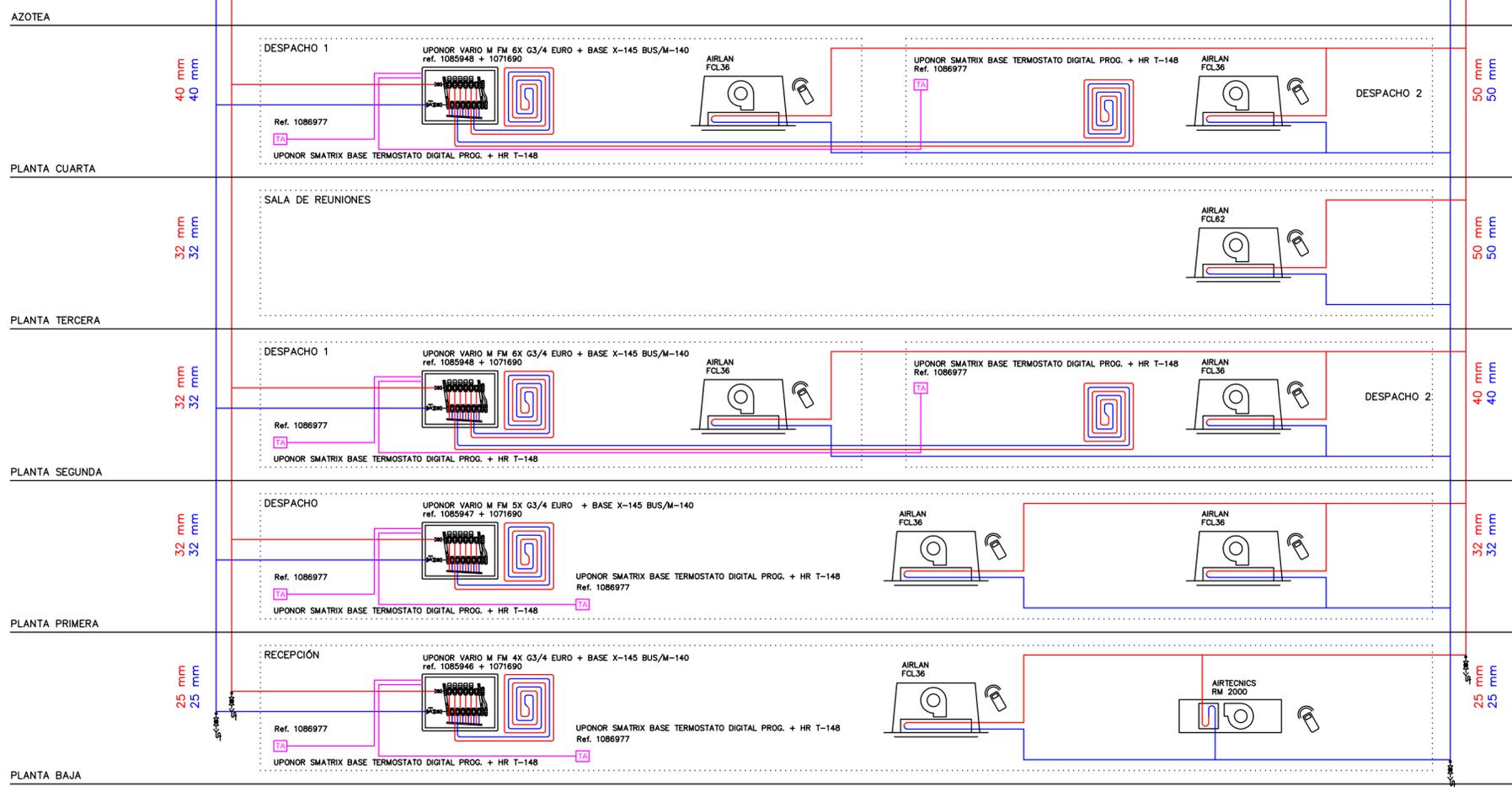
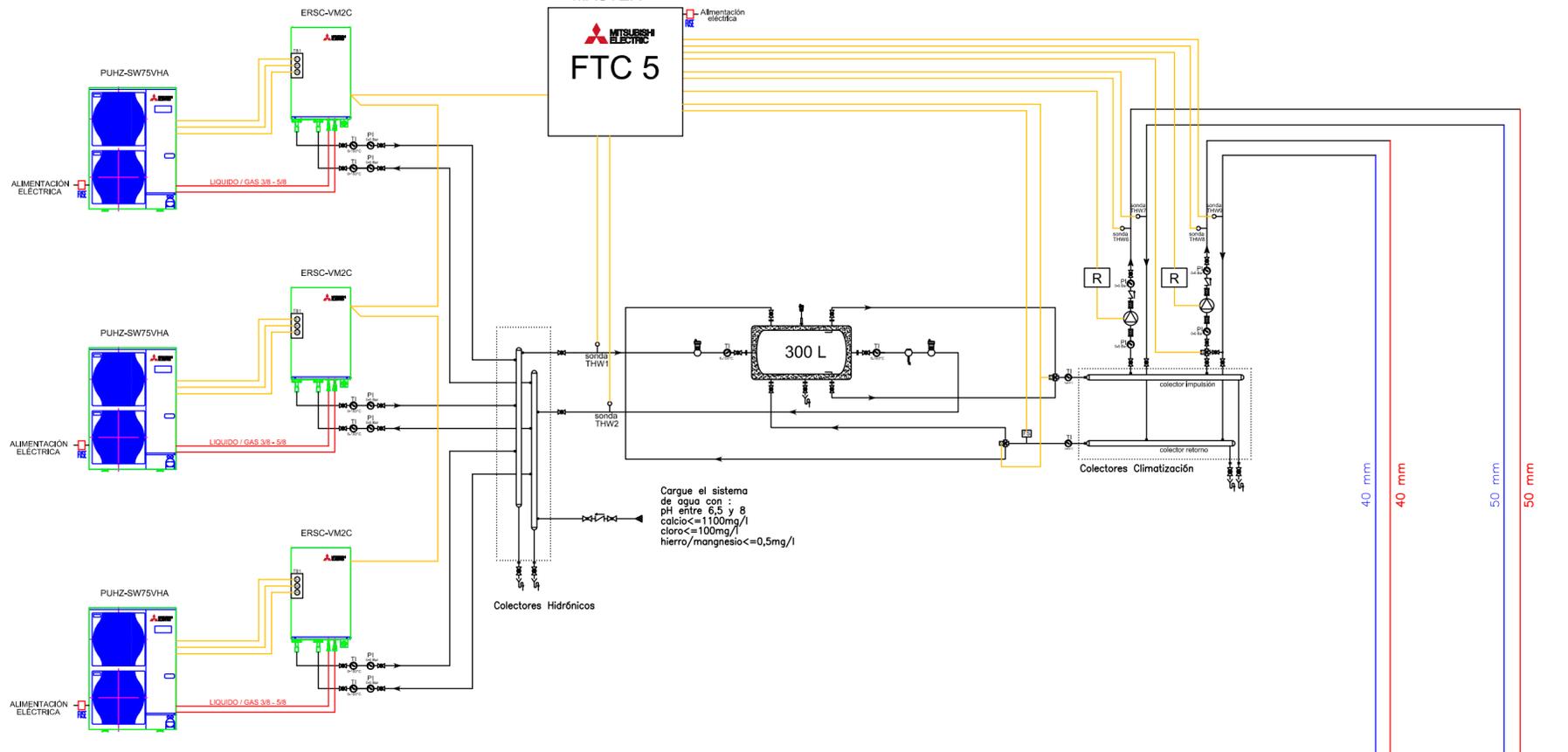


DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES
Título
**PLANTA SUELO RADIANTE
EN PLANTA 3ª, 4ª Y
CUBIERTA**

Identificación
P044VC.10.00
Creado por
David Nieto-Sandoval
Aprobado por
David Nieto-Sandoval
Fecha de edición
13-04-2017
Hoja/Hojas
75/76

CENTRALITA DE CONTROL Y GESTIÓN MASTER



LEYENDA	
?	Sonda
TB	Termostato de caldera
TS	Termostato de seguridad
TA	Termostato ambiente
FS	Interruptor de flujo
PS	Presostato de seguridad
R	Relé
[Symbol]	Valvula mezcladora
[Symbol]	Valvula de 3 vías
[Symbol]	Valvula de 2 vías
[Symbol]	Valvula mezcladora ACS
[Symbol]	Termometro
[Symbol]	Manometro
[Symbol]	Valvula de cierre
[Symbol]	Valvula de calibración
[Symbol]	Valvula de retención
[Symbol]	Filtro
[Symbol]	Manguito antivibratorio
[Symbol]	Bomba de recirculación
[Symbol]	Valvula de seguridad
[Symbol]	Desagüe
[Symbol]	Vaso de expansión
[Symbol]	Valvula de carga
[Symbol]	Purgador
[Symbol]	Desgasificador
[Symbol]	Desfangador

ingeniería profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 6 80 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

Título
ESQUEMA TUBERÍAS Y CONTROL CLIMATIZACIÓN

Identificación
P044VC.11.00

Creado por
David Nieto-Sandoval

Aprobado por
David Nieto-Sandoval

Fecha de edición
13-04-2017

Hoja/Hojas
76/76