

PROYECTO DE EJECUCIÓN - INSTALACIONES

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES DE CINTRUÉNIGO, NAVARRA
CINTRUÉNIGO (NAVARRA)



PROYECTO DE INSTALACIONES

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES DE CINTRUÉNIGO (NAVARRA)

PROYECTO DE EJECUCIÓN - INSTALACIONES

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES DE CINTRUÉNIGO, NAVARRA

CINTRUÉNIGO (NAVARRA)

ÍNDICE

I. MEMORIAS INSTALACIONES

I 01. INSTALACIONES DE SALUBRIDAD

- HS 5 Saneamiento

I 02. INSTALACIONES DE PCI

- SI Protección Contra Incendios.

I 03. INSTALACIONES ENERGETICAS

- HE 0 Limitación consumo energético
- HE 1 Limitación demanda energética
- HE 2 Instalaciones de clima y ventilación
- HE 5 Contribución Fotovoltaica

I 04. HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

I 05. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD y ESPECIALES

- Memoria de Electricidad en Baja Tensión
- Telecomunicaciones
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 3 Anexo justificaciones
- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación
- SUA 4 Anexo justificaciones
- SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

PROYECTO DE EJECUCIÓN - INSTALACIONES

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES DE CINTRUÉNIGO, NAVARRA

CINTRUÉNIGO (NAVARRA)

II. PLANOS INSTALACIONES

SANEAMIENTO	SA01	SANEAMIENTO	Instalación de saneamiento	1/100 (A1)
INCENDIOS	PCI00	IPCI	Protecciones contra incendios	1/100 (A1)
VENT. – CLIMAT.	VE01	VENT. – CLIMAT.	Planta baja	1/100 (A3)
	VE02	VENT. – CLIMAT.	Planta primera	1/100 (A3)
	VE03	VENT. – CLIMAT.	Planta segunda	1/100 (A3)
	VE04	VENT. – CLIMAT.	Planta bajo cubierta	1/100 (A3)
	VE05	VENT. – CLIMAT.	Esquemas montantes	S/E (A3)
CALEFACCIÓN	CA01	CALEFACCIÓN	Planta baja	1/100 (A3)
	CA02	CALEFACCIÓN	Planta primera y segunda	1/100 (A3)
TOMA DE TIERRA	TT01	TOMA TIERRA	Planta baja	1/100 (A3)
ELECT.-ICT-ESPECIALES	BT01	ELECTRICIDAD	Planta baja	1/100 (A3)
	BT02	ELECTRICIDAD	Planta primera	1/100 (A3)
	BT03	ELECTRICIDAD	Planta segunda	1/100 (A3)
	BT04	ELECTRICIDAD	Planta Bajo Cubierta	1/100 (A3)
	BT05	ELECTRICIDAD	Esquema Unifilar	S/E (A3)

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

La instalación da servicio a la ampliación de un edificio existente, ubicado en Cintruénigo (Navarra). El uso del edificio es docente.

El edificio se desarrolla en 4 plantas destinadas a:

Planta baja: porche y accesos.

Planta primera: uso docente.

Planta segunda: uso docente.

Planta Entre Cubierta: sala de instalaciones

En este documento se describe, calcula y justifica la instalación de saneamiento.

Descripción de la instalación

La nueva edificación no está dotada de cuartos húmedos, en el nuevo edificio que se une con el existente, se ha diseñado una red de pluviales para la recogida de las aguas de las cubiertas y plataforma de acceso de planta baja, la nueva instalación se une con la red existente. El trazado aparece reflejado en planos.

En obra se comprobará la ubicación de los colectores y arquetas existentes, así como las cotas, por si fuera necesario hacer alguna actuación sobre el trazado.

Los elementos que componen la instalación, así como el trazado de las tuberías, se encuentran definidos en la documentación gráfica del proyecto.

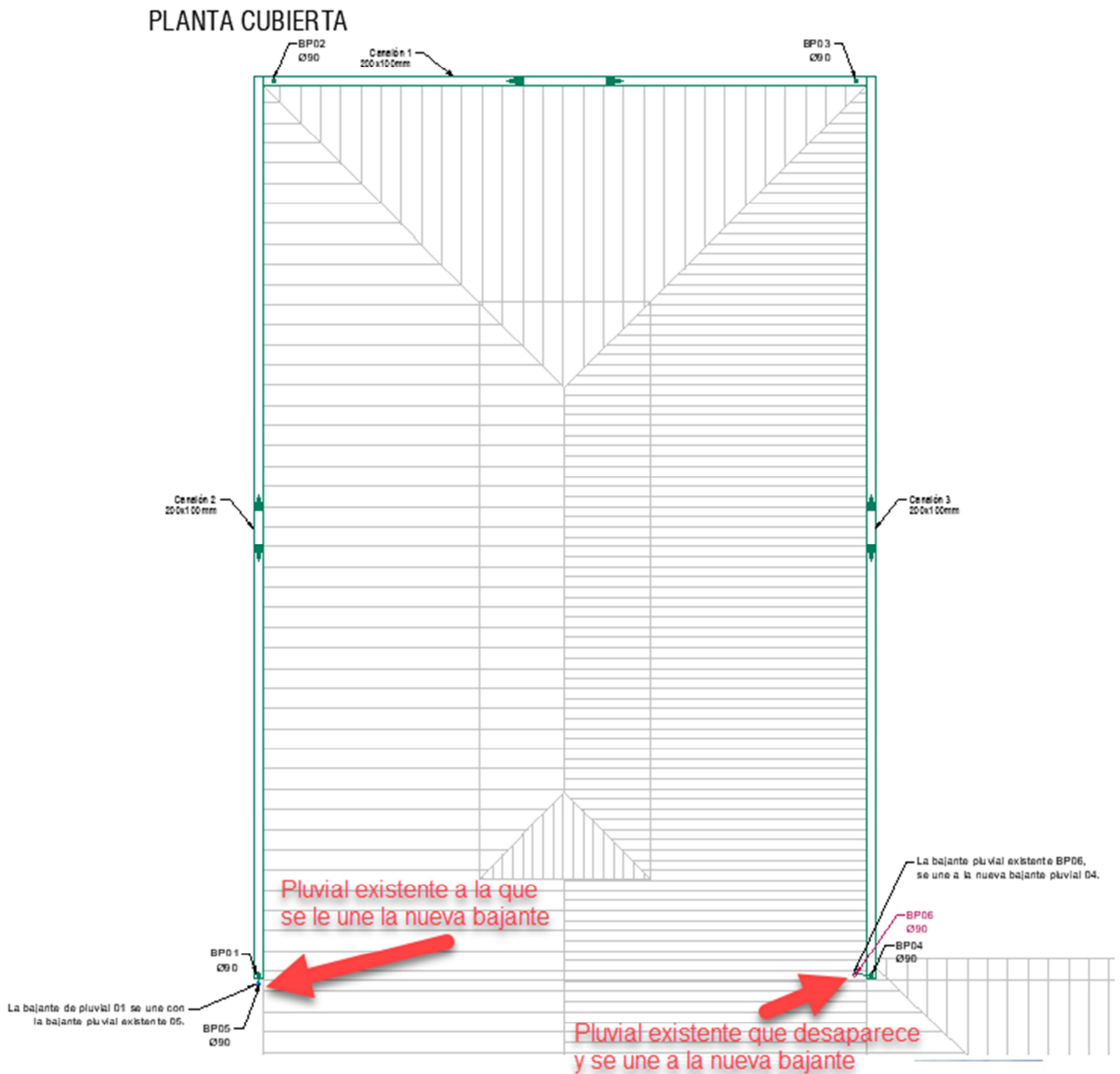
Red de fecales:

En el edificio existente existen cuartos húmedos, en el nuevo edificio objeto de esta memoria no existen ni se modifican cuartos húmedos.

Red de pluviales:

Las aguas de la cubierta inclinada del nuevo edificio se recogen mediante canalones con salidas en varios puntos a unas bajantes.

En el edificio colindante existen dos bajantes, a una de ellas se conecta la salida del nuevo canalón y la otra se sustituye por una nueva desplazada y que también recoge las aguas procedentes del nuevo edificio.



El nuevo saneamiento de pluviales enterrado se conecta a la red existente, algunas arquetas se sustituyen para cumplir con las dimensiones requeridas por el HS5.

Las dimensiones de canalones, bajantes y colectores enterrados aparecen reflejas y justificadas en planos y cálculos.

Características de la instalación

Tuberías para aguas residuales

Red de pequeña evacuación: Red de pequeña evacuación no existe red de fecales en el nuevo edificio.

Tuberías para aguas pluviales

Red de pequeña evacuación: Red de pequeña evacuación, de PVC insonorizada.

Bajantes: Bajante de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC o acero, vistas por fachada.

Colectores:

- Colector enterrado de saneamiento, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC, serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.
- Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

2.- CÁLCULOS s/HS 5

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3.- Redes de ventilación

Ventilación primaria: La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

- Qtot: caudal total (l/s)
- Qww: caudal de aguas residuales (l/s)
- Qc: caudal continuo (l/s)
- Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

- K: coeficiente por frecuencia de uso
- Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- C: coeficiente de escorrentía
- I: intensidad (l/s.m²)
- A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

- Q: caudal (m³/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)
- R_h: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wily-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

- Q_{RWP}: caudal (l/s)
- k_b: rugosidad (0.25 mm)
- d_i: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas pluviales

CÁLCULO AGUAS PLUVIALES, Zona A, Isoyeta 30, Intensidad pluviométrica 90 mm/h

- Canales:

Canalón	Sup. Proy. Horizontal M2	Sup. Proy. Horizontal M2 corregida	Sup. Proy. Horizontal M2 l=100 mm/h	Pte %	φ Canalón mín (mm) s/cte	φ Canalón proyecto (mm) / sección rectangular	Sección del canalón rectangular (cm)
Canalón 01	56,00	50,40	60	0,5	125	100x100	67,46
Canalón 02	138,00	124,20	185	0,5	200	200x100	172,70
Canalón 03	138,00	124,20	185	0,5	200	200x100	172,70

- Cálculo de Bajantes:

Bajantes	Sup. Proy. Horizontal M2	Sup. Proy. Horizontal M2 corregida	Sup. Proy. Horizontal M2 l=100 mm/h	φ Bajante mín (mm) s/cte	φ Bajante Proyecto
BP01	83,00	74,70	113	63	90
BP02	83,00	74,70	113	63	90
BP03	83,00	74,70	113	63	90
BP04 (nueva) = 113m2 (existente)+83m2(nuevo)	196,00	176,40	177	75	90
BP05 (existente) = 75m2 (existente)+83m2(nuevo)	158,00	142,20	177	75	90

- Dimensionado de colectores:

COLECTOR	Sup. Proy. Horizontal M2	Sup. Proy. Horizontal M2 corregida	Sup. Proy. Horizontal M2 l=100 mm/h	Pte	φ Colector mín (mm) s/cte	φ Colector proyecto (mm)
SUELO PLANTA BAJA						
BP01	83,00	74,70	178	2 %	90	110
BP02	83,00	74,70	178	2 %	90	110
BP03	83,00	74,70	178	2 %	90	110
BP04 (nueva) = 113m2 (existente)+83m2(nuevo)	196,00	176,40	178	2 %	90	110
BP05 (existente) = 75m2 (existente)+83m2(nuevo)	158,00	142,20	178	2 %	90	110
Rejilla lineal 01	49,00	44,10	178	2 %	90	110
BP03+BP02	166,00	149,40	178	2 %	90	90
BP03+BP02+rejilla lineal01+BP04+BP05 A conectar con saneamiento existente de Ø160	569,00	512,10	862	2 %	160	160

Pendiente mínima colectores colgados 1%, pendiente mínima colectores enterrados 2%.

- Dimensionado de arquetas:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del <i>colector</i> de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

SEGURIDAD ANTE EL INCENDIO

SI 01 COMPARTIMENTACION EN SECTORES DE INCENDIO

SECTORES DE INCENDIOS

El edificio de la ampliación pertenece a un sector existente, la superficie construida que se añade al sector es la de planta baja, primera y segunda, no excediendo en su totalidad de 4.000m².

- Un sector formado por la Planta Baja, Planta Primera y Planta Segunda.
El total de la superficie construida no excede de los 4.000 m².

Planta	Superficie(m ²)
SEGUNDA ampliación	329,15
PRIMERA ampliación	329,15
BAJA ampliación	48,50

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
DOCENTE	4.000	<4.000	Docente	EI 60	EI 60	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL:

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	CONDICIONES	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala UTA	En todo caso	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
CUARTO TELECO	En todo caso	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

CUARTO TELECOMUNICACIONES de planta Baja: Se considera un **Local de Riesgo Bajo**.

SALAS UTA de Planta Bajo cubierta: La sala de máquinas de instalaciones de climatización en todo caso se considera un **Local de Riesgo Bajo**.

En la tabla 2.2. del SI1 aparecen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según sea de riesgo bajo, medio o alto:

2/

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego</i> de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestibulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES POR ELEMENTOS DE SECTORIZACIÓN:

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor. La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i□o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i□o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

En la instalación de ventilación los conductos van de la sala climatizadora a repartir a cada estancia, la sala se considera un local de riesgo bajo y el patinillo vertical también tiene sectorización EI90, por lo que los conductos disponen de compuertas cortafuegos a la entrada y salida del patinillo para mantener esa sectorización. Aparece grafiado en la documentación gráfica.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	EFL
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las exigencias establecidas de reacción al fuego que marca el CTE DB-SI2 capítulo 4.

SI 02 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1 MEDIANERAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

Propagación horizontal por fachada:

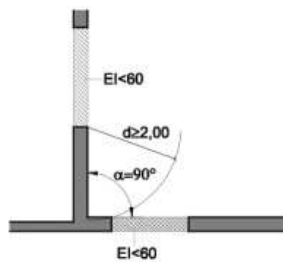
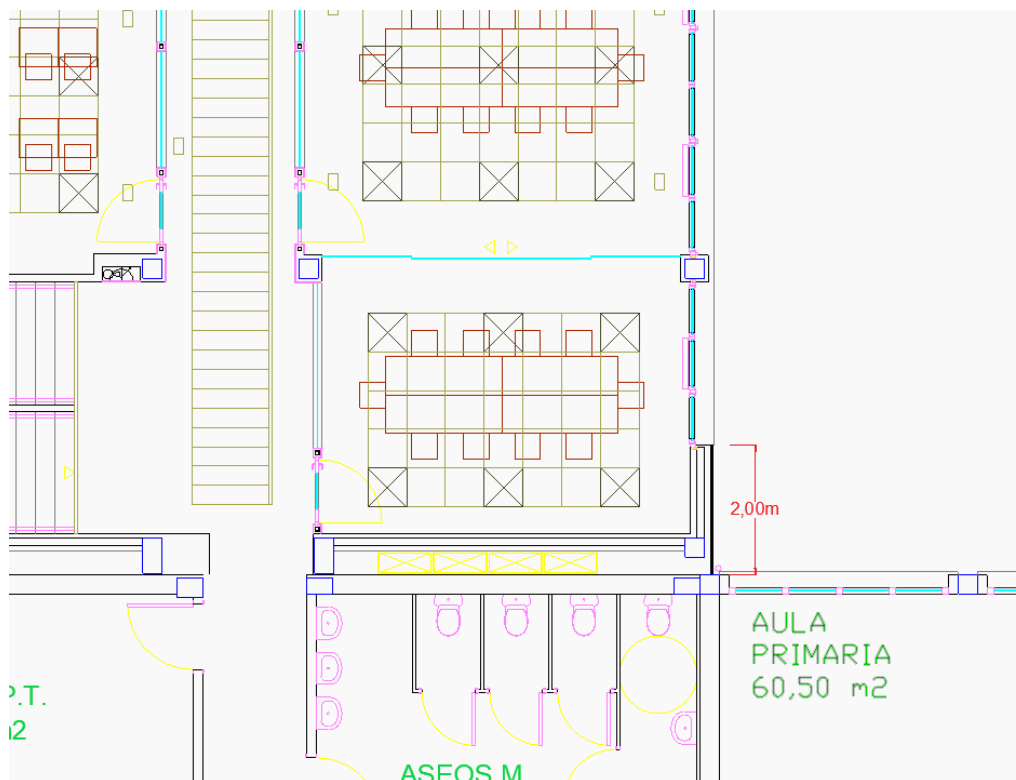


Figura 1.4. Fachadas a 90°

El edificio objeto de este proyecto cumple con las distancias establecidas en este apartado del SI02.



Propagación vertical por fachada:

El edificio objeto de este proyecto pertenece a un único sector.

La altura de fachada es inferior a 18,00 metros, por lo que la clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupan más del 10% de su superficie es C-s3,d0.

Como la altura de fachada es inferior a 28,00 metros, los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas, tienen una clasificación de reacción al fuego B-s3,d0.

Al tener fachadas de altura inferior a 18,00 metros, y el arranque inferior accesible al público desde la rasante exterior, los sistemas constructivos de fachada que ocupan más del 10% de su superficie y los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas, hasta una altura mínima de 3,50 metros, tienen una clasificación de reacción al fuego B-s3,d0.

2 CUBIERTAS

El edificio proyectado tiene la misma altura que el edificio colindante, es una continuación de este y pertenece al mismo sector.

SI 03 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

La ocupación asignada a cada espacio es la siguiente:

ESPACIO	SUPERFICIE	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN
PLANTA BAJA			
Porche Patio	15,05 m ²	Ocupación Alternativa	
Plataforma de acceso	48,40 m ²	Ocupación Alternativa	
Rampa accesible	55,30 m ²	Ocupación Alternativa	
Vestibulo	72,25 m ²	Ocupación Alternativa	
Escalera	10,55 m ²	Ocupación Alternativa	
Cuarto Rack	2,85 m ²	Ocupación Nula	
PRIMERA			127
Escalera	55,20 m ²	Ocupación Alternativa	
Distribuidor	52,00m ²	Ocupación Alternativa	
Aula desdoble	10,45 m ²	15 p	15
Aula Música x2	55,30 m ²	28 p	2x25=56
Aula Ikasnova	65,55 m ²	56 p	56
SEGUNDA			127
Escalera Restringida	55,20 m ²	Ocupación Alternativa	
Distribuidor	52,00m ²	Ocupación Alternativa	
Aula desdoble	10,45 m ²	15 p	15
Aula Tipo x4	55,30 m ²	28 p	4x28=112
TOTAL ESTABLECIMIENTO			254

Se considera Zona de ocupación nula en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, etc.

Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los recorridos de evacuación hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta.

Las Zonas de Ocupación alternativa no aportan ocupación, porque esas personas se contabilizan en el resto de estancias del edificio (carácter simultáneo o alternativo).

Densidad de ocupación de las aulas: Como se indica en el punto 2 del DB SI 3, para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1, salvo cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna normativa de obligado cumplimiento.

Normativa aplicable para la ocupación:

Según el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que imparten las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, **en el Artículo 11, indica que los centros de educación primaria tendrán, como máximo, 25 alumnos por unidad escolar.**

Otro requisito que marca este real decreto es una ocupación de **1,5 metros cuadrados por persona.**

La ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación establece en su artículo 87, punto 2 que las Administraciones educativas **“autorizan un incremento de hasta un diez por ciento del número máximo de alumnos y alumnas por aula en los centro públicos y privados concertados, bien para atender necesidades inmediatas de escolarización del alumnado de incorporación tardía, bien por necesidades que vengan motivadas por traslado de la unidad familiar en periodo de escolarización extraordinaria debido a la movilidad forzosa de cualquiera de los padres, madres o tutores legales, o debido al inicio de una medida de acogimiento familiar en el alumno o alumna.**

Teniendo en cuenta lo anterior, la ocupación que se tiene en cuenta a efectos de cálculo del análisis de evacuación sería:

Aula Música/Tipo: **28 alumnos:**

- con incremento del 10%
- por ocupación de 1,5m²/alumno

Aula Música/Tipo: 25 x 1,1=28 alumnos

Aula Música/Tipo: 50,05/1,5=33 alumnos

Aula Ikasnova, se considera que puedan trabajar dos aulas juntas: **56 alumnos**

- por ocupación de 1,5m²/alumno

Aula Ikasnova: 101,70/1,5=68 alumnos

Aula Desdoble, se calcula por superficie: **15 alumnos:**

- por ocupación de 1,5m²/alumno

Aula Desdoble: 22,25/1,5=15 alumnos

Las zonas de circulación y escalera no aportan ocupación.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En **planta baja** se evacua directamente al exterior, la ampliación se dota de una salida de edificio, pero en planta baja existen varias salidas más,

- la longitud máxima permitida del recorrido de evacuación es de **35,00 metros**.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

La **planta primera y segunda** la ampliación dispone de 1 SALIDA de evacuación, pero en la planta existen varias salidas de evacuación,

- la longitud máxima permitida del recorrido de evacuación es de 35,00 metros.

La justificación y dimensionado de los medios de evacuación y de las salidas de planta y de edificio, aparecen en el proyecto de actividad, donde se dimensionan los medios de evacuación del conjunto del edificio aplicándose las correspondientes hipótesis de bloqueo y considerando el total de la ocupación del centro.

PROTECCIÓN ESCALERAS:

En la ampliación se ejecuta una escalera, con una altura de evacuación inferior a 14,00 metros, por lo que no tiene la condición de escalera protegida.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

La puerta de planta baja del nuevo edificio, considerada salida de edificio, abre en el sentido de la evacuación porque está previsto el paso de más de 50 ocupantes. El resto de puertas ubicadas en recorridos de evacuación, como son las de las aulas, evacuan menos de 50 ocupantes y tienen un ancho de hoja de 97cm.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
 - b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
 - c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
 - d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
 - e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
 - f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
 - g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
 - h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Según el apartado 8 (DB SI 3), en los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

En el proyecto objeto de esta memoria no tenemos ninguno de los casos que nos marca el CTE, por lo que no tenemos que contemplar la instalación de control de humos.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Se trata de un edificio de uso Docente con una altura de evacuación inferior a 14,00 metros, por lo tanto no tenemos que disponer de zonas de refugio, ni de la disponibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible.

SI 04 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Conforme a la tabla 1.1 las instalaciones de protección contra incendios necesarias son las siguientes:

- Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A-113B a menos de 15m de todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial. En los cuadros eléctricos se colocarán extintores de CO₂.
- Instalación de BIEs: La superficie nueva a construir es menor a 2.000,00m², por lo que **no** es necesaria la instalación de bocas de incendio, pero en el conjunto del edificio **si** que es necesario su instalación.
- Sistema de alarma: La superficie nueva a construir no excede de 1.000,00m² por lo que **no** es necesario la instalación de un sistema de alarma, pero el conjunto del edificio si que excede de 1.000 m², por lo que **si** es necesario su instalación, se justifica en el proyecto de actividad del centro.
- Sistema de detección de incendios: La superficie construida en el nuevo edificio es menor a 2.000,00m², por lo que NO es necesaria la instalación de sistema de detección de incendios. Pero el conjunto de la edificación tiene una superficie aproximada de 4.860,00m², por lo que solamente es necesaria la instalación de detectores en la Zonas de Riesgo Alto, y en nuestro edificio NO existen dichas zonas, por lo que no se instala sistema de detección de incendios.
- Hidrantes Exteriores: En el entorno existen hidrantes exteriores, pero el conjunto del edificio tiene una superficie inferior a 5.000m², por lo que no es necesaria su instalación.

Las instalaciones de protección contra incendios se detallan en la documentación gráfica de proyecto.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Extintores portátiles

Se instalarán extintores de eficacia 21A-113B, cada 15 m de recorrido, según lo establecido en el punto 1 de la SI 4 del CTE. La distribución y número de extintores viene reflejada en el documento de planos del presente proyecto.

Se instalarán extintores de 5 Kg de CO2 de eficacia 34B en cuadros eléctricos o cuartos de contadores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados y parámetros verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,20 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

Sistema de alarma

Se plantea una instalación de sistema de alarma compuesto por:

- *pulsadores de alarma*, situados de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supera los 25 m. Los pulsadores se sitúan de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm.
- *sirenas* que transmiten señales visuales y acústicas.
- *equipo de control e indicación (e.c.i.)*, diseñado de manera que sea fácilmente identificable la zona donde se haya activado un pulsador de alarma.

SI 05 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Aproximación y entorno:

La aproximación al edificio se realiza por la vía pública.

El vial de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumple las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

Nuestro edificio tiene una altura de evacuación de 7,00m, al ser menor de los 9,00 metros que marca el SI05 para cumplir unas condiciones específicas en el entorno del edificio, no tiene que cumplirlas.

Accesibilidad por Fachada

Las ventanas de fachada permitirán un fácil acceso para los bomberos en caso de incendio; no contarán con antepecho mayor de 1,2 m y sus dimensiones horizontal y vertical serán como mínimo de 0,80 y 1,20 m respectivamente.

No se dispone de elementos que dificulten la accesibilidad al interior del edificio.

SI 06 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales
			Soportes	Vigas	Forjados	
DOCENTE	Docente	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

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

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

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.	3
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.	3
1.3. Horas fuera de consigna	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	3
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.	3
2.2. Resultados mensuales.	3
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.	4
2.2.2. Horas fuera de consigna	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	4
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	5
4.1. Energía eléctrica producida in situ.	5
4.2. Energía térmica producida in situ.	5
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	5
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	5
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.	5
5.2. Demanda energética de ACS.	6
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	6
6.1. Zonificación climática	6
6.2. Definición de los espacios del edificio.	6
6.2.1. Agrupaciones de recintos.	6
6.2.2. Condiciones operacionales	7
6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación	7
6.2.4. Carga interna media	7
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.	8
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	8

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 36.38 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 37.15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.14 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 42.48 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 149.29 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.14 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ($S_u = 606.68 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	4095.07	6.75	4902.59	8.08	4852.23	8.00
Refrigeración	1112.22	1.83	2633.60	4.34	2173.13	3.58
Ventilación	1623.58	2.68	3844.54	6.34	3172.34	5.23
Iluminación	6076.52	10.02	14389.26	23.72	11873.35	19.57
	12907.39	21.28	25769.38	42.48	22071.06	36.38

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF : Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot} : Consumo de energía primaria total.

EP_{nren} : Consumo de energía primaria de origen no renovable.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)
EDIFICIO ($S_u = 606.68 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	1306.5	916.4	572.3	59.1	25.9	--	--	--	--	--	334.0	1410.4	4624.6	7.6
	Refrigeración	--	--	--	--	1.1	89.9	499.6	718.0	359.1	0.3	--	--	1668.0	2.7
	TOTAL	1306.5	916.4	572.3	59.1	27.0	89.9	499.6	718.0	359.1	0.3	334.0	1410.4	6292.6	10.4
Electricidad	Calefacción	2.2	1.9	1.8	1.1	0.8	0.1	--	--	--	0.0	1.5	2.1	11.4	0.0
	Refrigeración	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4	0.2	0.0	0.0	0.3	2.3	0.0
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	140.1	124.5	140.1	129.7	140.1	134.9	134.9	140.1	129.7	140.1	134.9	134.9	1623.6	2.7
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Iluminación	524.2	465.9	524.2	485.3	524.2	504.8	504.8	524.2	485.3	524.2	504.8	504.8	6076.5	10.0
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	1.0	77.4	329.9	421.0	258.8	21.8	--	--	1110.0	1.8
Gas natural	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calefacción	1221.6	801.2	483.3	40.5	15.0	--	--	--	--	--	235.2	1261.7	4058.6	6.7
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calefacción	4.1	4.0	4.2	2.8	2.1	0.1	--	--	--	0.1	3.6	4.0	25.1	0.0
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ef,total}		1892.4	1397.7	1153.6	659.5	683.2	717.4	969.9	1085.6	874.1	686.2	880.0	1907.8	12907.4	21.3

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

$C_{ef,total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Edificio Nuevo	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción	Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción			
recuperador	Climatizador de aire primario	Electricidad	10.45
			3.30

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	Descripción	Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
calderas	Caldera	Gas natural	4058.60	1.06
Generadores de refrigeración				
recuperador	Climatizador de aire primario	Electricidad	1.35	7.36
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Electricidad	1109.98	1.70

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 606.68 \text{ m}^2$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	4.1	4.0	4.2	2.8	2.1	0.1	--	--	--	0.1	3.6	4.0	25.1	0.0
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Edificio Nuevo	606.68	4624.59	1667.98	7.62	2.75

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)
	606.68	4624.59	7.62
			1667.98
			2.75

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Cintruénigo (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **391.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{lum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Edificio Nuevo (Zona habitable acondicionada)										
P1_Aula Música 1	51.14	132.81	0.80	255.90	161.56	192.08	--	512.22		
P1_Aula Música 2	50.69	131.65	0.80	253.66	160.14	190.40	--	507.72		
P1_Aula Ikasnova	102.53	266.26	0.80	513.04	323.89	385.09	--	1026.91		
P1_Aula Desdoble	25.92	67.31	0.80	129.71	81.89	97.36	--	259.62		
P2_Aula Desdoble	25.92	71.20	0.80	129.71	81.89	97.36	--	259.62	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
P2_Aula Tipo 1	51.14	140.48	0.80	255.90	161.56	192.08	--	512.22		
P2_Aula Tipo 2	50.69	139.25	0.80	253.66	160.14	190.40	--	507.72		
P2_Aula Tipo 3	51.29	140.90	0.80	256.66	162.04	192.65	--	513.74		
P2_Aula Tipo 4	50.52	138.77	0.80	252.78	159.59	189.74	--	505.97		
P2_Circulación	73.42	201.69	0.80	367.39	231.94	275.77	--	735.38		
P1_Circulación	73.42	190.68	0.80	367.39	231.94	275.77	--	735.38		
	606.68	1621.00	0.80/0.31*	3035.80	1916.56	2278.69	--	6076.52		

Edificio Nuevo no habitable (Zona no habitable)

Bajo cubierta	310.58	428.52	1.00	--	--	--	--	--		
PB_Rack	--	42.96	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
PB_Circulación	--	90.26	1.00	--	--	--	--	--		
	310.58	561.75	1.00	--	--	--	--	--		

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

donde:

S : Superficie útil interior del recinto, m^2 .

V : Volumen interior neto del recinto, m^3 .

ren_h : Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

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

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

6.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

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

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

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

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	C_{FI} (W/m ²)
Edificio Nuevo	606.68	2.1

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	S_u (m ²)	C_{FI} (W/m ²)
	606.68	2.1

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 23.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:
Condiciones para el control de la demanda energética**

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. Condiciones de la envolvente térmica	3
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica	3
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica	3
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	3
1.2. Limitación de descompensaciones	4
1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	4
2.1. Zonificación climática	4
2.2. Agrupaciones de recintos.	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO	4
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica	4
3.1.1. Cerramientos opacos	4
3.1.2. Huecos	5
3.1.3. Puentes térmicos	6

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitir

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 635.851 m²				
Fachadas	261.99	--	0.08	17.91
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	261.39	--	0.11	23.65
Huecos	112.47	--	0.23	50.61
Puentes térmicos	--	442.671	0.04	7.83

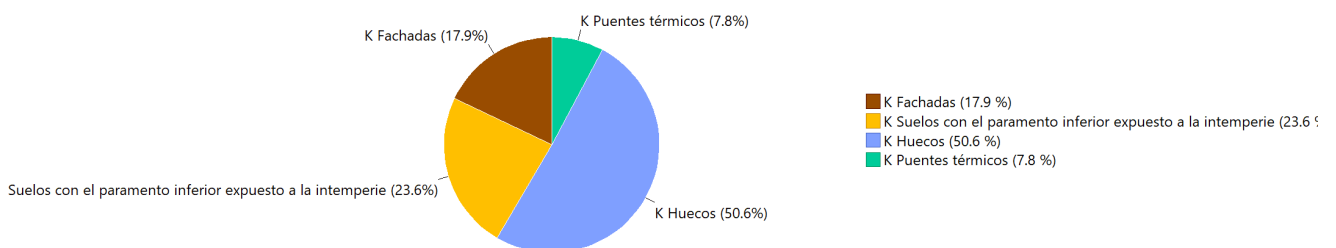
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.72 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul_lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$



donde:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol,jul_lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

$$n_{50} = 3.08374 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa.

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Cintruénigo (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **391.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Ampliación - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m^2)	V (m^3)	V_{inf} (m^3)	Q_{sol,jul} (kWh/mes)	n₅₀ (h^{-1})	q_{sol,jul} (kWh/ m^2 /mes)	V/A (m^3/m^2)
Edificio Nuevo	606.68	1969.20	1621.00	435.89	3.084	-	-
Envolvente térmica	606.68	1969.20	1621.00	435.89	3.1	0.72	3.1

donde:

S : Superficie útil interior, m^2 .

V : Volumen interior, m^3 .

V_{inf} : Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m^3 .

$Q_{sol,jul}$: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n_{50} : Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

$q_{sol,jul}$: Control solar, kWh/ m^2 /mes.


V/A : Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m^3/m^2 .

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO








3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **41.56%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m^2)	U ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$)	U_{lim} ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$)	α	O. (°)	S·U (W/K)
Edificio Nuevo							
Fachada		90.97	0.20	0.41	0.40	Sureste(147)	17.97 ✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		87.90	0.20	0.41	0.40	Sudoeste(237)	17.36	✓
Fachada		83.11	0.20	0.41	0.40	Noroeste(327)	16.42	✓
Medianera		92.59	0.46	0.65	0.40	Noreste(57)	-	✓
Forjado expuesto		261.39	0.26	0.41	0.40	-	68.32	✓
Partición interior horizontal		302.98	0.19 (b = 0.97)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		11.66	0.23 (b = 0.89)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		26.36	0.21 (b = 0.88)	0.65	0.40	-	-	✓
							120.07	

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **50.61%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Edificio Nuevo											
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.13	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	5.36	0.38	0.10	15.55	3.57	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.45	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	10.98	0.38	0.10	39.65	9.10	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.43	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	10.96	0.38	0.10	32.71	7.50	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.13	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	5.36	0.38	0.10	15.54	3.57	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.43	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	10.96	0.38	0.10	31.83	7.30	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.41	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	10.94	0.38	0.10	31.76	7.29	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.39	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	10.91	0.38	0.10	31.69	7.27	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [2]	4.02	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	5.23	0.38	0.10	14.69	3.37	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [2]	4.01	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	5.21	0.38	0.10	14.65	3.36	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.42	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	10.95	0.38	0.10	32.67	7.49	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.10	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	5.33	0.38	0.10	15.45	3.54	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.13	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	5.36	0.38	0.10	15.54	3.57	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.40	Sureste(147)	0.25	1.30	1.80	10.92	0.38	0.10	32.56	7.47	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.12	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	5.36	0.38	0.10	15.10	3.46	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.45	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	10.99	0.38	0.10	31.92	7.32	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	8.44	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	10.98	0.38	0.10	31.90	7.32	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [1]	4.14	Noroeste(327)	0.25	1.30	1.80	5.39	0.38	0.10	15.18	3.48	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [3]	1.92	Sudoeste(237)	0.25	1.30	1.80	2.49	0.38	0.10	8.68	1.99	✓
33.1/16Ar/4 (Cor70 industrial) [3]	1.95	Sudoeste(237)	0.25	1.30	1.80	2.53	0.38	0.10	8.83	2.03	✓
146.21									435.89	100.00	

donde:

S: Superficie, m².

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

F_F: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

g_{gl} : Factor solar.







$g_{gl,sh,wl}$: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.

$Q_{sol,jul}$: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

$\%q_{sol,jul}$: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **7.83%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Edificio Nuevo				
Hueco de ventana		70.295	0.080	5.6
Hueco de ventana		60.800	0.032	2.0
Hueco de ventana		70.295	0.088	6.2
Encuentro de fachada con forjado		52.350	0.040	2.1
Encuentro de fachada con forjado		175.831	0.036	6.3
Esquina saliente de fachadas		13.100	0.036	0.5
				22.6

donde:

L: Longitud, m.

Ψ : Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

INDICE MEMORIA de CLIMATIZACION y VENTILACIÓN:

- **Descripción del edificio**
- **Sistemas de Climatización**
- **Sistemas de Ventilación**
- **JUSTIFICACIÓN RITE**
- **ANEXO1 Cerramientos**
- **ANEXO 2 Cargas Térmicas**
- **ANEXO 3 Cálculos Calefacción**
- **ANEXO 4 Cálculos Ventilación**

DESCRIPCIÓN EDIFICIO

El edificio objeto de esta memoria es la ampliación de un edificio existente, ubicado en Cintruénigo (Navarra), en Avenida de Pablo Rubio número 24. El uso del edificio es docente.

La ampliación se desarrolla en 4 plantas, ubicándose las instalaciones en la planta bajocubierta:

Planta baja: accesos.

Planta 1ª y 2ª: aulas primaria y circulaciones.

Planta Bajo Cubierta: Sala de instalaciones clima/ventilación.

En este documento se describe, calcula y justifica la instalación de Climatización y Ventilación del edificio.

En el anexo 1 se definen las características constructivas de los cerramientos empleados.

En el anexo 2 se detallan las cargas térmicas, teniendo en cuenta los coeficientes de transmisión de calor de los elementos constructivos, los factores de uso y las condiciones exteriores de la zona.

En el anexo 3 se detalla el cálculo de la instalación de calefacción.

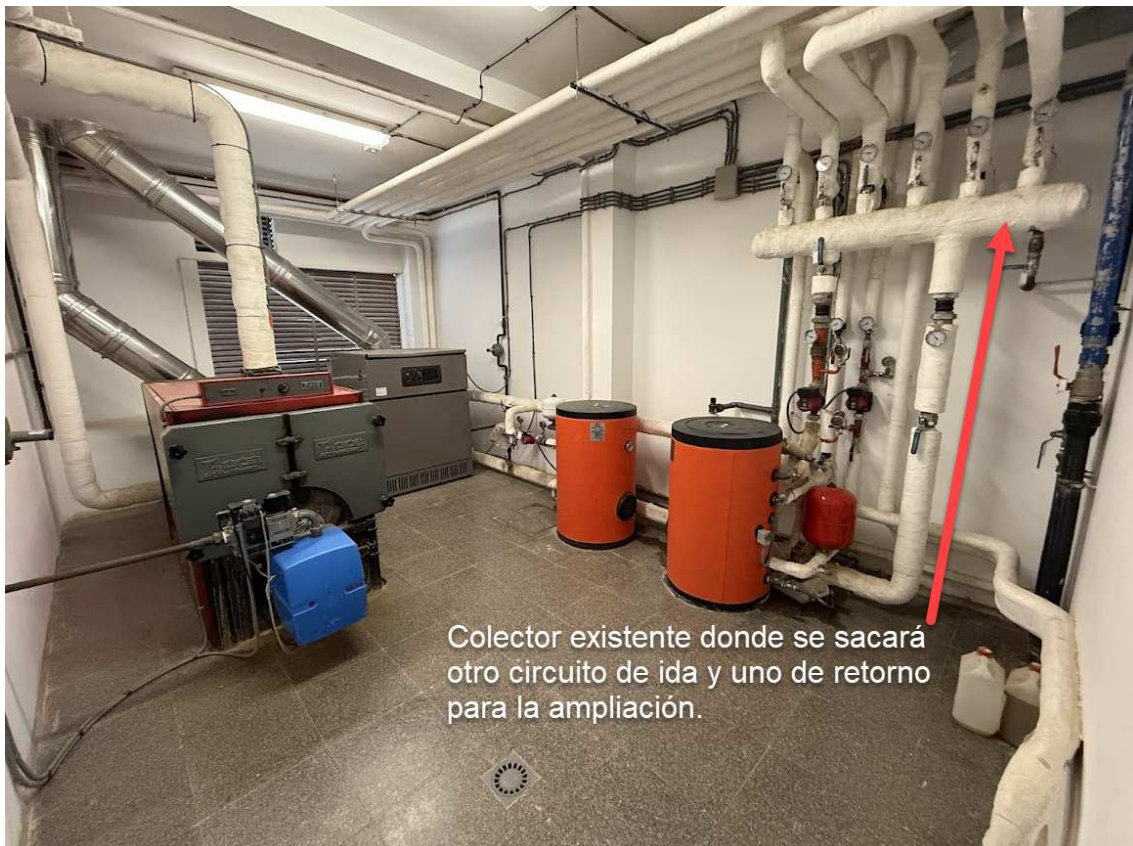
En el anexo 4 se detalla el cálculo de la instalación de ventilación.

SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

Para la producción de calor se coloca un circuito de ida y otro de retorno en el colector de la sala de calderas del edificio existente.

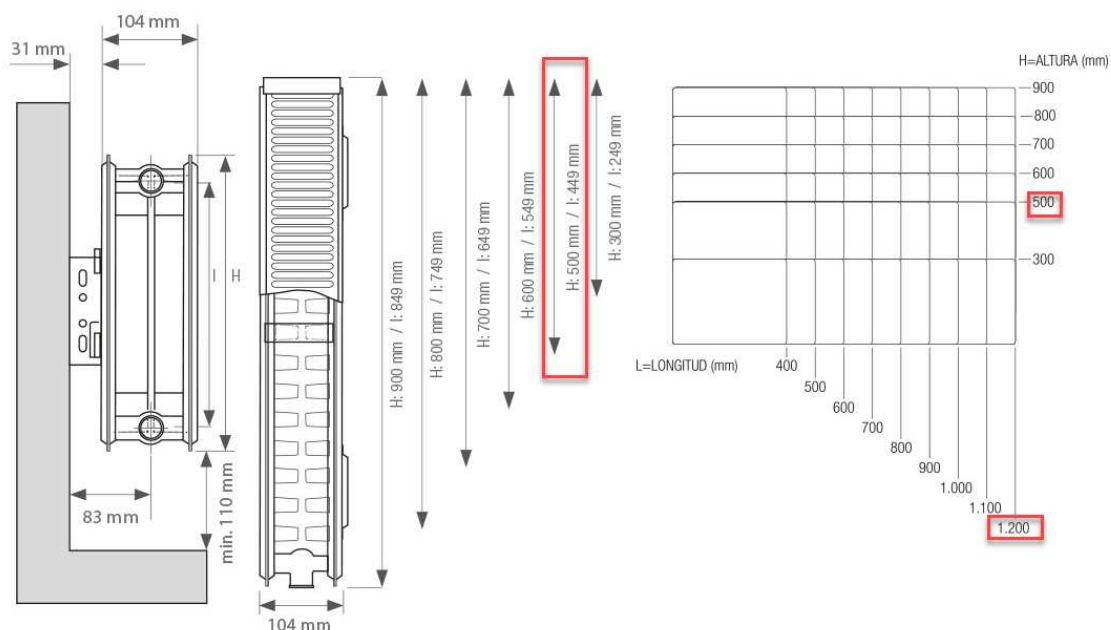
La distribución se realiza con tubería de acero negro sin soldadura desde el colector de la sala de calderas hasta la entrada a cada aula, donde se coloca una caja de control y de esta se reparte con tubería multicapa a cada radiador.

Sala de Calderas existente:



RADIADORES

La instalación de calefacción se ha diseñado con paneles de A-Zero PKKP de dimensiones 500x1200mm de Mithos, cada panel dispone de dos aletas convectores que están soldados directamente a cada canal para garantizar una elevada salida de calor ofreciendo así una gran eficacia y elevado rendimiento.



TAMAÑO HxL (mm)	POTENCIA TÉRMICA (W)			CAPACIDAD (litros)	PESO (kg)
	ΔT 35°C	RITE ΔT 40°C	EN 442 ΔT 50°C		
300 x 400	254,9	298	401	1,38	6,46
300 x 500	318,6	373	501	1,72	8,08
300 x 600	382,3	448	601	2,06	9,70
300 x 700	446,1	522	701	2,41	11,31
300 x 800	509,8	597	802	2,75	12,93
300 x 900	573,5	672	902	3,1	14,54
300 x 1.000	637,2	746	1.002	3,44	16,16
300 x 1.100	701,0	821	1.102	3,78	17,78
300 x 1.200	764,7	895	1.202	4,13	19,39
500 x 400	384,6	455	611	2,08	10,76
500 x 500	480,7	569	764	2,6	13,45
500 x 600	576,9	683	916	3,12	16,13
500 x 700	673,0	797	1.069	3,64	18,82
500 x 800	769,2	911	1.222	4,16	21,51
500 x 900	865,3	1.024	1.374	4,68	24,20
500 x 1.000	961,5	1.138	1.527	5,2	26,89
500 x 1.100	1.057,6	1.252	1.680	5,72	29,58
500 x 1.200	1.153,8	1.366	1.832	6,24	32,27

En la siguiente tabla se detallan los emisores proyectados en cada recinto:

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (mm)	Potencia (W)		
Aulas	P1_Aula Desdoble	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A13	1277	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A14	1277	1200	1154		
	P1_Aula Ikasnova	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A7	5804	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A8	5804	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A9	5804	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A10	5804	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A11	5804	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A12	5804	1200	1154		
			P1_Aula Música 1	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A2	2879	1200	1154
					Panel de chapa de acero	1	A3	2879	1200	1154
	Panel de chapa de acero	1			A1	2879	1200	1154		
	P1_Aula Música 2	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A4	2889	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A5	2889	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A6	2889	1200	1154		
	P2_Aula Desdoble	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A13	1185	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A14	1185	1200	1154		
	P2_Aula Tipo 1	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A2	2691	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A3	2691	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A1	2691	1200	1154		
	P2_Aula Tipo 2	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A4	2692	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A5	2692	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A6	2692	1200	1154		
	P2_Aula Tipo 3	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A10	2652	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A11	2652	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A12	2652	1200	1154		
	P2_Aula Tipo 4	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A7	2746	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A8	2746	1200	1154		
			Panel de chapa de acero	1	A9	2746	1200	1154		

SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Para garantizar el aporte de aire exterior en cumplimiento de las exigencias de calidad del aire interior establecidas por el RITE, se ha proyectado las redes de ventilación que se describen a continuación. La Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior y la Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de calor del aire de extracción, establecidos en el RITE, se desarrollan en el apartado correspondiente de esta memoria.

La red de conductos de extracción e impulsión (montantes, redes horizontales en falso techo) se realizará con conducto aislado Climaver Neto, y Climaver Star en los conductos que discurren por el bajocubierta (exterior).

A continuación se detallan los equipos proyectados.

Se ha seleccionado una **BOMBA DE CALOR RXYQ16U** de DAIKIN:

COMBINACIONES VRV-IV

UNIDADES EXTERIORES VRV-IV CON R-410A			RXYQ8U	RXYQ10U	RXYQ12U	RXYQ14U	RXYQ16U
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	22,4	28	33,5	40	45
	Calefacción		25	31,5	37,5	45	50
SEER			7,6	6,8	6,3	6,3	6
SCOP			4,3	4,3	4,1	4	4
ηs,c (%)			302,4	267,6	247,8	250,7	236,5
ηs,h (%)			167,9	168,2	161,4	155,4	157,8
Cantidad máx. de unid. interiores conectables			17	22	26	30	34
Índice de capacidad total de unid. interiores conectables (Min.-Nom.-Máx.)			100/200/260	125/250/325	150/300/390	175/350/455	200/400/520
Alimentación eléctrica			V	III / 380V - 415V	III / 380V - 415V	III / 380V - 415V	III / 380V - 415V
Compresor			Tipo	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
			Cantidad	1	1	2	2
Conexiones de tubería			Líquido	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")
			Gas	mm	ø 19,1 (3/4")	ø 22,2 (7/8")	ø 28,6 (1 1/8")
Refrigerante R-410A			kg / TCO ₂ eq / PCA	5,9 / 12,3 / 2.087,5	6 / 12,5 / 2.087,5	6,3 / 13,2 / 2.087,5	10,3 / 21,5 / 2.087,5
Caudal de aire			Refrig./Calef.	m ³ /min	162	175	185
			Alto	mm	1.685	1.685	1.685
Dimensiones			Ancho ⁽²⁾	mm	930	930	1.240
			Fondo	mm	765	765	765
Peso de la máquina			kg	198	198	198	275
Presión sonora			dB(A)	58	58	61	61
Nº de unidades exteriores			Módulos	1	1	1	1
Combinaciones			RXYQ-U	-	-	-	-

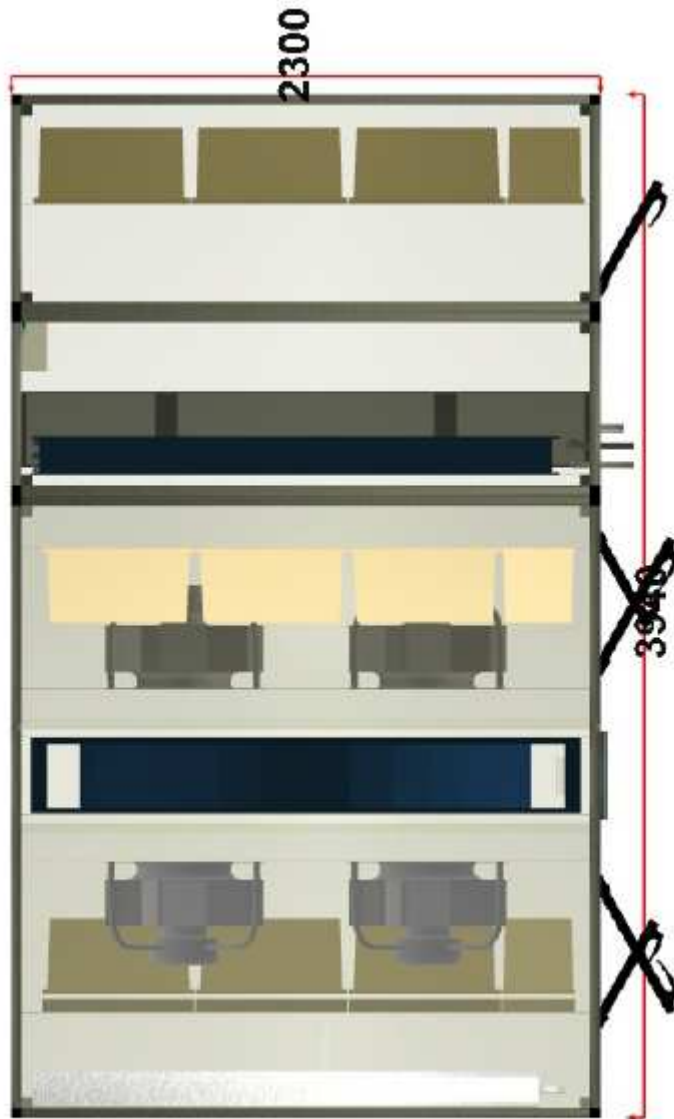
Se ha seleccionado una unidad de tratamiento de aire D-AHU MODULAR_R SIZE 10 (15.150 m³/h) de DAIKIN:

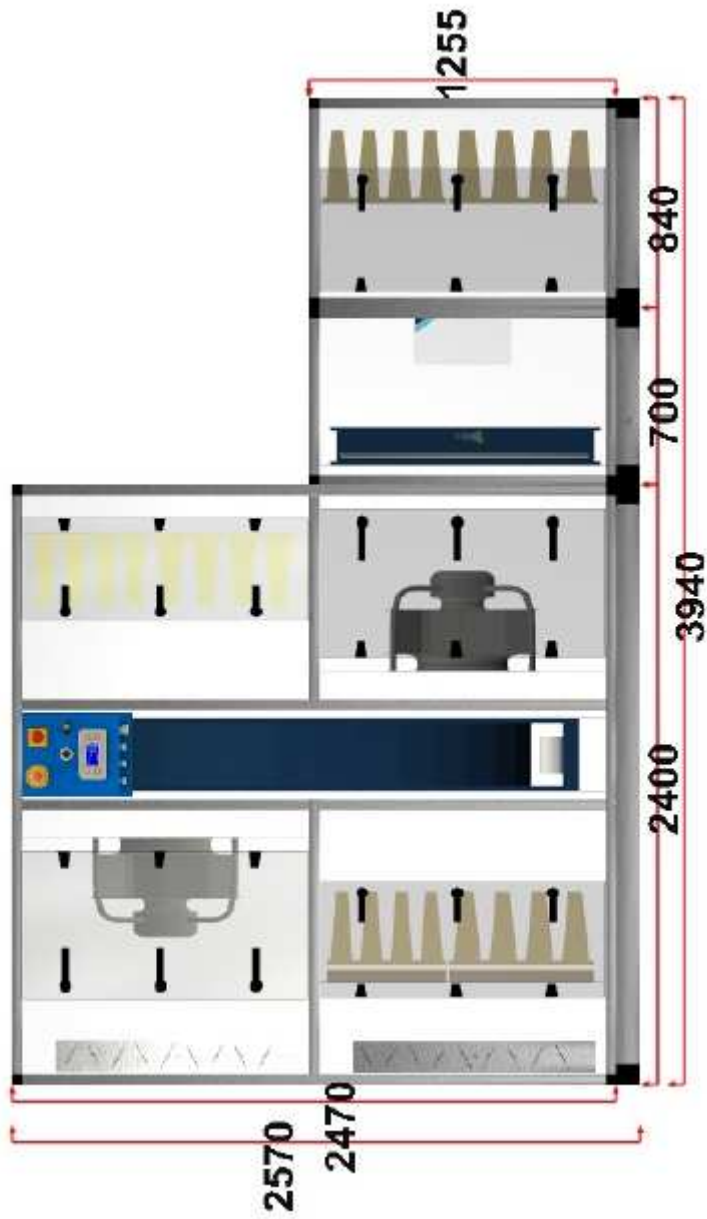


Datos equipo

Serie	D-AHU MODULAR_R
Modelo	SIZE 10
Panel • Aislamiento	42 mm • Poliuretano
Model Box Ref.	Energy ThermiC° F2
Acabado panel interior	Aluzinc 0.5 mm
Acabado panel exterior	Prepintado 0.7 mm RAL 9002
Internal Parts (if present)	Aluzinc
Bandeja de condensados (if present)	SS430
Perfil	RPT Aluminio Anodizado
Base	100mm SS430
Roof	No
Impulsión Ancho • Alto	2300 mm • 1255 mm
Retorno Ancho • Alto	2300 mm • 1255 mm
Longitud total	3940 mm
Peso	2128 Kg
Lados de conexión • Door	Derecha • Derecha
Caudal de aire impulsión	15150 m ³ /h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Caudal de aire retorno	15150 m ³ /h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Densidad del aire • Altitud	1.2 Kg/m ³ • 0 m s.n.m.
Total Supply Filters Eff.	93 % • 96 % • 99 %
ePM1•ePM2.5•ePM10	
Potencia específica ventilador	
SFPv (filtro limpio)	2092 W/(m ³ /s)
SFPe (filtro medio)	2387 W/(m ³ /s)
Cumplimiento ERP	ERP 2018







Características mecánicas (EN1886)

Resistencia mecánica D1(M)	Estanqueidad L1(M)/L1(M)	Transmitancia térmica T2(M)	Puente térmico TB2(M)
-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------

EN 13053

Supply Power Class (EN13053) P1	Supply Velocity Class (EN13053) V2	Return Power Class (EN13053) P1	Return Velocity Class (EN13053) V2	Heat Recovery Class (EN13053) H1
---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	--

1) Compuerta Impulsión

Pérdida de carga	6 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Left
Dimensiones (Alto x Ancho)	1010 x 1960 mm
Par	10 Nm

2) Filtro Impulsión

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2.01 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ISO Coarse 70% (G4)
Nombre filtro	Chevronet
Material	Sintético
Dimensiones	3x(592x592x48) 3x(592x490x48) 1x(287x592x48)
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	55 Pa
Pérdida de carga con filtro medio	80 Pa
Pérdida de carga con filtro sucio	105 Pa
Clase	ePM1 50% (F7)
Clasificación energética filtro	A
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Dimensiones	3x(592x592x292) 3x(592x490x292) 1x(287x592x292)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	50 Pa
Pérdida de carga con filtro medio	100 Pa
Pérdida de carga con filtro sucio	150 Pa

3) Recuperador Recuperador rotativo Impulsión

Código componente	RQ AZ 2050 E 1 ZR V 2150-2150 V12 MC
Tipo	Sorción 3Å • Velocidad variable
Diámetro	2050 mm
Eficiencia en seco (EN308)	80,5 %
Energy Class (EN13053)	H1 • 77,14 %
Consumo del motor	0,4 kW
Invierno	
Potencia	153,9 kW
Temperature Efficiency	80,5 %
Humidity Efficiency	77,4 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	80,5 %
Impulsión	
Ratio de caudal	15150 m3/h
Standard • Pérdida de carga	198 Pa • 186 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	-3,8 °C • 16,2 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	87 % • 57 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	-4,4 °C • 9,9 °C
Retorno	
Ratio de caudal	15150 m3/h
Standard • Pérdida de carga	198 Pa • 190 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	21 °C • 1 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 90 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	14,6 °C • 0,4 °C
Verano	
Potencia	36,5 kW
Temperature Efficiency	79,5 %
Humidity Efficiency	73,5 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	79,5 %
Humidity Efficiency (Eurovent)	73,5 %
Impulsión	
Ratio de caudal	15150 m3/h
Standard • Pérdida de carga	198 Pa • 215 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	34,6 °C • 27 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	28 % • 44 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	20,8 °C • 18,5 °C
Retorno	
Ratio de caudal	15150 m3/h
Standard • Pérdida de carga	198 Pa • 214 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	25 °C • 32,6 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 31 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	17,9 °C • 20,2 °C

En el diseño se ha considerado el efecto global del sistema.

4) Ventilador Impulsión

Modelo	R3G500RA2803
Tipo	Ventilador EC
Material	Composite
Cantidad	2x(Ventilador doble (50%+50%))
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	541 Pa
Presión estática total	841 Pa
Presión dinámica	55 Pa

Caudal de diseño	15150 m ³ /h
K Factor	260
Velocidad de rotación • Máxima	1738 RPM • 1900 RPM
Control Voltage	9,1 V
Eficiencia (Reg327/2011)	64,3 %
Eficiencia	61,6 %
Potencia eléctrica de alimentación	2x2,87 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 7,11 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 1153 W/(m ³ /s)

Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	3,6 kW • 5,5 A
Conexión eléctrica	3Ph+N-380-480V

Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador

5) Batería frío • calor DX Impulsión

Geometría

Modelo	1022A4202200025EO114
Geometría • Filas	P22 • 2
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,35 mm
Material de aletas • Separación	Al 0,1 mm • 2,5 mm
Header Material	Cobre
Conexión (Diam) • Tipo • Lado	28 mm • Soldadas • Right
Número de circuitos	1
Caudal de aire • Velocidad	15150 m ³ /h • 2 m/s
Bandeja de condensados	Externa
Fluido	R410A
Volumen de refrigerante	11,6 dm ³
1[D]* x EKEXVA400 [A]* EKEA	Montado

Cooling

Potencia Sensible	36,9 kW
Potencia Total[B]*	44,1 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	27 °C • 20 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	18,5 °C • 15,6 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	44 % • 63 %
Pérdida de carga Seco • Húmedo	18 Pa • 24 Pa
Temperatura de evaporación	6 °C

Heating

Potencia Total[C]*	35,2 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	16,3 °C • 23 °C
Condensing Temperature	45 °C

*Para VRV Xpress Input [A: EKEXVA400], [B: 44,1 kW], [C: 35,2 kW], [D: 1]

Calculado en Condiciones Húmedas

6) Filtro Impulsión

Montaje	Front
---------	-------

Velocidad del aire	1,89 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM1 80%(F9)
Clasificación energética filtro	A
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Dimensiones	3x(592x592x292) 3x(592x490x292) 1x(287x592x292)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	84 % • 89 % • 96 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	66 Pa
Pérdida de carga con filtro medio	116 Pa
Pérdida de carga con filtro sucio	166 Pa

7) Embocadura Impulsión

Montaje	• Right
Dimensiones (AltoxAcho)	1105x2220 mm

8) Embocadura Retorno

Montaje	• Left
Dimensiones (AltoxAcho)	1105x2220 mm

9) Filtro Retorno

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,01 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM1 50%(F7)
Clasificación energética filtro	A
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Dimensiones	3x(592x592x292) 3x(592x490x292) 1x(287x592x292)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	50 Pa
Pérdida de carga con filtro medio	100 Pa
Pérdida de carga con filtro sucio	150 Pa

10) Ventilador Retorno

Modelo	R3G500RA2803
Tipo	Ventilador EC
Material	Composite
Cantidad	2x(Ventilador doble (50%+50%))
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	320 Pa
Presión estática total	620 Pa

Presión dinámica	55 Pa
Caudal de diseño	15150 m ³ /h
K Factor	260
Velocidad de rotación • Máxima	1584 RPM • 1900 RPM
Control Voltage	8,3 V
Eficiencia (Reg327/2011)	64,3 %
Eficiencia	60,7 %
Potencia eléctrica de alimentación	2x2,15 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 5,36 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 939 W/(m ³ /s)

Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	3,6 kW • 5,5 A
Conexión eléctrica	3Ph+N-380-480V

Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador

11) Compuerta Retorno

Pérdida de carga	6 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Right
Dimensiones (AltoxAcho)	1010x1960 mm
Par	10 Nm

Lista de secciones

Num.	Altura (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	COG (mm) *	Peso (Kg)	Transportable
1	2570	2300	2400	1200	1751	Transporte especial
2	1355	2300	700	350	227	Contenedor o camión
3	1355	2300	840	420	150	Contenedor o camión

* Center Of Gravity position, along the flow direction (x-axis), starting from the inlet side. Tolerance of +/- 5%.

In width direction (y-axis), Center Of Gravity is located in the middle of the section. Tolerance of +/- 5%.

Informe de nivel sonoro

Impulsión Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB(A)
Entrada del ventilador	75	74	78	77	75	73	69	64	80
Salida del ventilador	79	76	80	84	84	80	75	69	87
Entrada unidad	73	70	73	72	69	66	63	59	74
Salida unidad	77	74	76	79	78	74	69	65	82
Externo	70	67	64	66	66	60	55	35	69
Pressure (1m) *	59	56	53	55	55	49	44	24	58

* Simple source in free field, spherical propagation

Retorno Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB(A)
Entrada del ventilador	77	74	77	77	74	72	68	62	79
Salida del ventilador	80	77	79	83	83	79	73	67	87
Entrada unidad	76	73	74	74	70	68	64	59	76
Salida unidad	80	77	79	83	83	79	73	67	87
Externo	71	68	63	65	65	59	53	33	68
Pressure (1m) *	60	57	52	54	54	48	42	22	57

* Simple source in free field, spherical propagation

NRVU - Reglamento (EU) No 1253/2014 de 7 de Julio de 2014

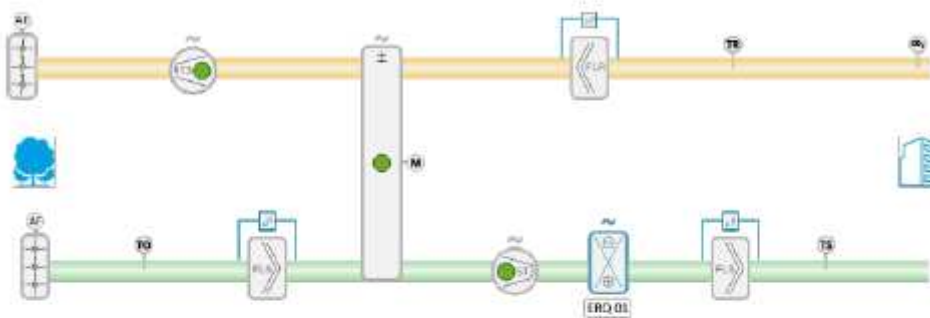
Fabricante	Daikin Applied Europe S.p.a.
Número de serie	2077203
Tipo (NRVU, UVU o BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (incluido en el ventilador)
Tipo recuperador	Other
Eficiencia térmica recuperador (EN308)	80,5 %
Caudal nominal NRVU	
<i>Impulsión</i>	4,21 m ³ /s
<i>Retorno</i>	4,21 m ³ /s
Potencia eléctrica efectiva	
<i>Impulsión</i>	10,07 kW
SFP interno	779 W/(m ³ /s)
Velocidad frontal con caudal de diseño	
<i>Impulsión</i>	1,61 m/s
<i>Retorno</i>	1,61 m/s
Pérdida de carga interna nominal	
<i>Impulsión</i>	236 Pa
<i>Retorno</i>	240 Pa
Pérdida de carga externa nominal	
<i>Impulsión</i>	300 Pa
<i>Retorno</i>	300 Pa
Eficiencia (Reg327/2011)	
<i>Impulsión</i>	64 %
<i>Retorno</i>	64 %
Fuga externa (RU) +400Pa • -400Pa	0,66 % • 0,33 %
Máxima fuga interna	1,5 %
Condiciones exteriores verano	34,6 °C • 27,9 %
Condiciones exteriores invierno	-3,8 °C • 87 %
Clasificación energética filtro	A/A
Aviso mantenimiento filtro**	Visualizado en controlador HMI
Nivel potencia sonora (LWA)	72
Instrucciones de montaje/desmontaje	https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/

* Cumplimiento Regulación (EU) No 1253/2014 de Julio 2014

** Limpiar/sustituir filtro(s) cuando la pérdida de carga máxima se alcanza o cuando un aviso es mostrado en la pantalla del controlador

AHU Schema

Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air



Impulsión

ID	Description	Delivery
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montado
TO	Temperature sensor NTC 10k (Outdoor Air)	Montado
PSS	Differential pressure switch 50/500 (Supply filter/filters)	Montado
ST3	Differential pressure transducer 0/3000 (Supply fan)	Montado
PSS	Differential pressure switch 50/500 (Supply filter/filters)	Montado
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montado
ERQ	1 x EKEA + 1 x EKEXV	Montado

Retorno

ID	Description	Delivery
CO2	CO2 sensor 24V 0-10V	Montado
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montado
PSR	Differential pressure switch 50/500 (Return filter/filters)	Montado
RT3	Differential pressure transducer 0/3000 (Return fan)	Montado
AE	Actuator fitted 24V 0-10V (Exhaust damper)	Montado

Electrical Power Inputs Data

Component	Conexión eléctrica	Absorbed Power - Absorbed Current (rated data)
Main Control Panel	400V/3Ph/50Hz + N + PE	14.8kW - 24,2A

For supplied loose components or items provided by Others, please refer to their specific datasheets.

JUSTIFICACIÓN RITE

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo, sin perjuicio de los posibles requisitos adicionales establecidos en el Código Técnico de la Edificación, la exigencia de bienestar e higiene.
- Globalmente se mejora la eficiencia energética y, como consecuencia, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética, energías renovables y energías residuales.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

Exigencia de bienestar e higiene

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

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

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

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

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aula Desdoble	25	21	50
Aula Ikasnova	25	21	50
Aula musica	25	21	50
Aula nueva	25	21	50
Circulación nueva	25	21	50

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo de aire exterior

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

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

CÁLCULO DE CAUDALES DE VENTILACIÓN

Estancia	Volumen (m ³)	Ocupación	Calidad del Aire	dm ³ /s por persona	Caudal Min. (m ³ /h)	
PLANTA BAJA						
P00_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00	5.050,00
P00_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00	
P00_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00	
	0,00		IDA 2	12,5	0,00	
PLANTA PRIMERA						
P01_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00	5.050,00
P01_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00	
P01_Aula Ikasnova	0,00	50	IDA 2	12,5	2.250,00	
P01_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00	
PLANTA SEGUNDA						
P02_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00	5.050,00
P02_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00	
P01_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00	

UTA	Colocada bajo cubierta	m ³ /h
Plta. Baja		5.050,00
Plta. Primera		5.050,00
Plta. Primera		5.050,00
Q TOTAL (m³/h)		15.150,00

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Exigencia de eficiencia energética

Justificación de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Cargas térmicas

Se adjunta documento con el resultado del cálculo detallado por recinto. A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

Conjunto: Aulas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Por superficie (W/m ²)	Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)		Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
P1_Aula Música 1	Planta 1	1107.61	1125.00	1771.31	56.29	2878.92	2878.92
P1_Aula Música 2	Planta 1	1117.51	1125.00	1771.31	56.99	2888.82	2888.82
P1_Aula Ikasnova	Planta 1	2261.36	2250.00	3542.62	56.61	5803.98	5803.98
P1_Aula Desdoble	Planta 1	568.10	450.00	708.52	49.25	1276.62	1276.62
P2_Aula Desdoble	Planta 2	476.85	450.00	708.52	45.73	1185.38	1185.38
P2_Aula Tipo 1	Planta 2	920.08	1125.00	1771.31	52.54	2691.39	2691.39
P2_Aula Tipo 2	Planta 2	920.88	1125.00	1771.31	53.03	2692.19	2692.19
P2_Aula Tipo 3	Planta 2	880.32	1125.00	1771.31	51.62	2651.63	2651.63
P2_Aula Tipo 4	Planta 2	975.16	1125.00	1771.31	54.29	2746.47	2746.47
Total			9900.00	Carga total simultánea		24815.4	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Aulas	24.82	24.82	24.82

Justificación de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Aislamiento térmico en redes de tuberías y Pérdida de calor en tuberías

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Las tuberías se aislarán con coquilla de fibra o material sintético de espesor de acuerdo con lo exigido en la tabla 12421 del RITE

Justificación de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Aulas	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

Todos los recintos climatizados disponen de ventilación con recuperación de calor. Los equipos proyectado se han descrito en el capítulo anterior. Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de renovables del apartado 1.2.4.6

Los sistemas de las instalaciones térmicas se han diseñado para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación, mediante la justificación de su documento básico.

Justificación de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Exigencia de seguridad

Justificación de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

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.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida a cubierta. No se ha diseñado ningún sistema que lo necesite.

Justificación de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos del apartado 3.4.2.

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

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

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

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 el 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, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

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

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

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.

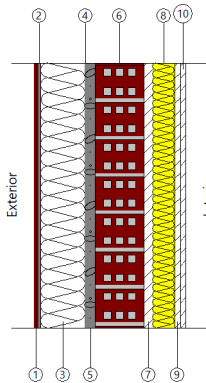
Descripción de materiales y elementos constructivos

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Fachadas

1.1.1. Parte ciega de las fachadas

SATE



Listado de capas:

1 - Plaqueta ladrillio	1 cm
2 - Mortero base	0.5 cm
3 - Panel rígido EPS (0,034 W/mk)	10 cm
4 - Mortero fijación aislamiento	0.3 cm
5 - Enfoscado mortero	2 cm
6 - Ladrillo perforado	11 cm
7 - Enlucido yeso	2 cm
8 - LM (0.034 W/mk)	5 cm
9 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
10 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
Espesor total:	34.3 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.20 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 192.18 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 137.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 43.0(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: CEC F4.1

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 14 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+B2+C2+H1+J2

1.1.2. Huecos en fachada

Cor70 industrial - 33.1/16Ar/4

CARPINTERÍA:

Edificio nuevo

VIDRIO:

Edificio nuevo

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.55

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 37 (-1;-5) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.90 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable

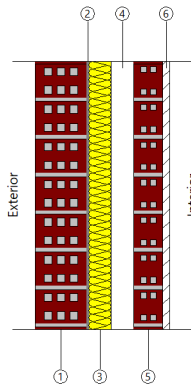
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2. Medianerías

Separación con edificio existente



Listado de capas:

1 - Caravista	11.5 cm
2 - Enfoscado de cemento	0.5 cm
3 - LM [0.04 W/[mK]]	5 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	5 cm
5 - Ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
6 - Enlucido yeso	1.5 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.46 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 186.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 184.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 51.5(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: R1+B1+C1+J2+N1

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de los tejados

Cubierta edificio nuevo



Listado de capas:

1 - Teja de hormigón	2 cm
2 - Cámara de aire/suspensión	3 cm
3 - Chapa acero grecada	0.2 cm
Espesor total:	5.2 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 2.94 W/(m²·K)

U_c calefacción: 5.00 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

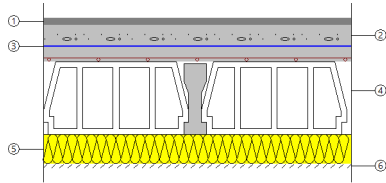
Masa superficial: 57.60 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.2(-1; -1) dB

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.4. Suelos en contacto con el exterior

Techo Planta Baja



Listado de capas:

1 - Solado terrazo	2.5 cm
2 - Base de mortero autonivelante	7 cm
3 - Lámina anti impacto	0.55 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
5 - LM [0.031 W/[mK]]	10 cm
6 - Yeso laminado	1.5 cm
Espesor total:	51.55 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.26 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.26 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 564.35 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.0 dB

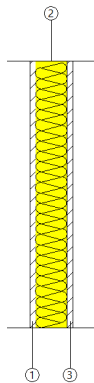
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 28 dB

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

PYL 100/600(70) LM 1P



Listado de capas:

1 - Placa yeso laminado	1.3 cm
2 - LM (0.034)	7 cm
3 - Placa yeso laminado	1.3 cm
Espesor total:	9.6 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.41 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 21.87 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 47.0(-2; -7) dB

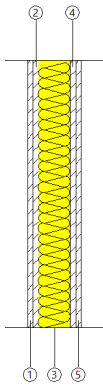
Referencia del ensayo: CTA-086/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

Descripción de materiales y elementos constructivos

PYL 100/600(70) LM 2P



Listado de capas:

1 - Placa yeso laminado	1.25 cm
2 - Placa yeso laminado	1.25 cm
3 - LM (0,034)	7 cm
4 - Placa yeso laminado	1.25 cm
5 - Placa yeso laminado	1.25 cm
Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.40 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 36.59 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.0(-1; -6) dB

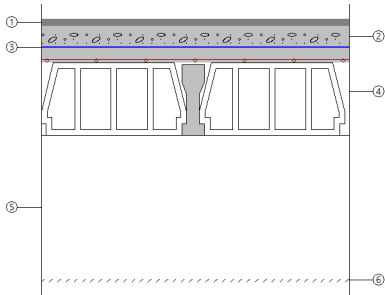
Referencia del ensayo: AC3-D5-99.XIII

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

2.2. Compartimentación interior horizontal

Techo Planta Primera



Listado de capas:

1 - Solado terrazo	2.5 cm
2 - Base de mortero autonivelante	7 cm
3 - Lámina anti impacto	0.55 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	49 cm
6 - Falso techo registrable	1.25 cm
Espesor total:	90.3 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.20 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.03 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 558.28 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

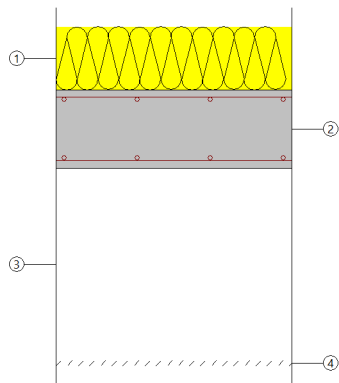
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 28 dB

Descripción de materiales y elementos constructivos

Techo planta Segunda



Listado de capas:

1 - XPS [0.034 W/[mK]]	16 cm
2 - Losa maciza 20 cm	20 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	49 cm
4 - Falso techo registrable	1.25 cm
Espesor total:	86.25 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.19 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.19 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 516.31 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 69.5 dB

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Base de mortero autonivelante	7	1900	1.3	0.0538	1000	10
Caravista	11.5	920	0.478	0.2405	1000	10
Chapa acero	0.2	7800	50	0	450	1000000
Lámina anti impacto	0.55	25	0.047	0.117	2300	100
Enfoscado de cemento	0.5	1900	1.3	0.0038	1000	10
Enfoscado mortero	2	1125	0.55	0.0364	1000	10
Enlucido yeso	1.5	550	0.18	0.0833	1000	6
Enlucido yeso	2	550	0.18	0.1111	1000	6
Falso techo continuo yeso laminado	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Falso techo registrable	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.429	0.21	1000	80
Ladrillo cerámico hueco	6.5	930	0.406	0.16	1000	10
Ladrillo perforado	11	900	0.5	0.22	1000	10
LM (0,034)	7	18	0.034	2.0588	800	1
LM (0.034 W/mk)	5	40	0.034	1.4706	800	1
LM (0.034)	7	50	0.034	2.0588	840	1
LM [0.031 W/[mK]]	10	40	0.031	3.2258	1000	1
LM [0.04 W/[mK]]	5	40	0.04	1.25	1000	1
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.5	0.08	1000	80
Mortero base	0.5	1800	1.3	0.0038	1000	15
Mortero fijación aislamiento	0.3	1800	1.3	0.0023	1000	15
Panel rígido EPS (0,034 W/mk)	10	20	0.034	2.9412	1000	20
Placa de yeso laminado	1.25	731.333	0.25	0.05	1000	10
Placa yeso laminado	1.25	706.667	0.25	0.05	1000	4
Placa yeso laminado	1.3	706.667	0.25	0.052	1000	4
Plaqueta ladrillio	1	2300	1.3	0.0077	840	100000
Solado terrazo	2.5	1700	1.3	0.0192	1000	40
Teja de hormigón	2	2100	1.5	0.0133	1000	60
XPS [0.034 W/[mK]]	16	37.5	0.034	4.7059	1000	20
Yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	1000	4

Abreviaturas utilizadas

e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$)
ρ	Densidad (kg/m^3)	Cp	Calor específico ($J/(kg \cdot K)$)
λ	Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$)	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()



Anexo 2. Cargas térmicas

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES

2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1. Calefacción

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Cintruénigo

Altitud sobre el nivel del mar: 391 m

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: -1.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °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: 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 10 %



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Edificio Nuevo

Fecha: 17/02/25

2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1. Calefacción

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
P1_Aula Música 1 (Aula musica)		Aulas					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	14.7	0.20	192	Claro	69.35	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
2	SE	12.6	1.43				429.36
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	46.5	0.40	37				210.34
Forjado	49.4	0.26	573				297.87
Total estructural							1006.91
Cargas interiores totales							
Mayoración de cargas							10.0 %
							100.69
Cargas internas totales							1107.61
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
							1125.0
							8051.41
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 80.0 %							-6441.13
Mayoración de cargas							10.0 %
							161.03
Potencia térmica de ventilación total							1771.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.1 m²		56.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		2878.9 W	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Edificio Nuevo

Fecha: 17/02/25

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
P1_Aula Ikasnova (Aula Ikasnova)		Aulas					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SO	19.1	0.20	192	Claro		90.51
Fachada	NO	29.6	0.20	192	Claro		153.38
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
3	NO	25.2	1.43				943.82
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	55.5	0.40	37				251.12
Forjado	102.4	0.26	573				616.96
Total estructural							2055.78
Cargas interiores totales							
Mayoración de cargas							10.0 % 205.58
Cargas internas totales							2261.36
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
2250.0							16102.82
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 80.0 %							-12882.26
Mayoración de cargas							10.0 % 322.06
Potencia térmica de ventilación total							3542.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE	102.5	56.6	POTENCIA TÉRMICA TOTAL	5804.0			
m²		W/m²	:	W			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
P1_Aula Desdoble (Aula Desdoble)		Aulas				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	10.5	0.20	192	Claro	54.23
Medianera		18.3	0.46	186		95.86
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²·K))		
1	NO	4.0		1.43		150.43
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))		Peso (kg/m²)	
Pared interior	14.5		0.40		37	
Forjado	24.9		0.26		573	
Total estructural						516.45
Cargas interiores totales						
Mayoración de cargas						10.0 % 51.65
Cargas internas totales						568.10
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						450.0 3220.56
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 80.0 %						-2576.45
Mayoración de cargas						10.0 % 64.41
Potencia térmica de ventilación total						708.52
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 25.9 m²		49.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		1276.6 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Edificio Nuevo

Fecha: 17/02/25

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
P2_Aula Desdoble (Aula Desdoble)		Aulas				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	11.2	0.20	192	Claro	57.81
Medianera		19.2	0.46	186		100.36
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²·K))		
1	NO	4.0		1.43		150.01
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))		Peso (kg/m²)	
Pared interior	15.2		0.40		37	
Forjado	25.9		0.19		516	
Total estructural						433.50
Cargas interiores totales						
Mayoración de cargas						10.0 % 43.35
Cargas internas totales						476.85
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
450.0						3220.56
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 80.0 %						-2576.45
Mayoración de cargas						10.0 % 64.41
Potencia térmica de ventilación total						708.52
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 25.9 m²		45.7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		1185.4 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Edificio Nuevo

Fecha: 17/02/25

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
P2_Aula Tipo 2 (Aula nueva)		Aulas					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	15.8	0.20	192	Claro	74.59	
Fachada	SO	20.1	0.20	192	Claro	95.10	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
2	SE	12.5	1.43				428.36
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	28.3		0.40	37	128.16		
Forjado	50.8		0.19	516	110.95		
Total estructural							837.16
Cargas interiores totales							
Mayoración de cargas							10.0 % 83.72
Cargas internas totales							920.88
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1125.0							8051.41
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 80.0 %							-6441.13
Mayoración de cargas							10.0 % 161.03
Potencia térmica de ventilación total							1771.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.8 m²		53.0 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		2692.2 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
P2_Aula Tipo 3 (Aula nueva)		Aulas				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	16.2	0.20	192	Claro	83.76
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²·K))		
2	NO	12.6		1.43		471.06
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))		Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.4		0.40		37	
Forjado	51.4		0.19		516	
Total estructural						800.29
Cargas interiores totales						
Mayoración de cargas						10.0 % 80.03
Cargas internas totales						880.32
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1125.0						8051.41
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 80.0 %						-6441.13
Mayoración de cargas						10.0 % 161.03
Potencia térmica de ventilación total						1771.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.4 m²		51.6 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		2651.6 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Edificio Nuevo

Fecha: 17/02/25

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
P2_Aula Tipo 4 (Aula nueva)		Aulas					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SO	20.0	0.20	192	Claro	94.75	
Fachada	NO	15.7	0.20	192	Claro	81.44	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
2	NO	12.6	1.43				471.53
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	28.3		0.40	37	128.23		
Forjado	50.6		0.19	516	110.57		
Total estructural							886.51
Cargas interiores totales							
Mayoración de cargas							10.0 % 88.65
Cargas internas totales							975.16
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1125.0							8051.41
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 80.0 %							-6441.13
Mayoración de cargas							10.0 % 161.03
Potencia térmica de ventilación total							1771.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.6 m²		54.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		2746.5 W	

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Calefacción

Conjunto: Aulas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
P1_Aula Música 1	Planta 1	1107.61	1125.00	1771.31	56.29	2878.92	2878.92
P1_Aula Música 2	Planta 1	1117.51	1125.00	1771.31	56.99	2888.82	2888.82
P1_Aula Ikasnova	Planta 1	2261.36	2250.00	3542.62	56.61	5803.98	5803.98
P1_Aula Desdoble	Planta 1	568.10	450.00	708.52	49.25	1276.62	1276.62
P2_Aula Desdoble	Planta 2	476.85	450.00	708.52	45.73	1185.38	1185.38
P2_Aula Tipo 1	Planta 2	920.08	1125.00	1771.31	52.54	2691.39	2691.39
P2_Aula Tipo 2	Planta 2	920.88	1125.00	1771.31	53.03	2692.19	2692.19
P2_Aula Tipo 3	Planta 2	880.32	1125.00	1771.31	51.62	2651.63	2651.63
P2_Aula Tipo 4	Planta 2	975.16	1125.00	1771.31	54.29	2746.47	2746.47
Total			9900.0	Carga total simultánea		24815.4	

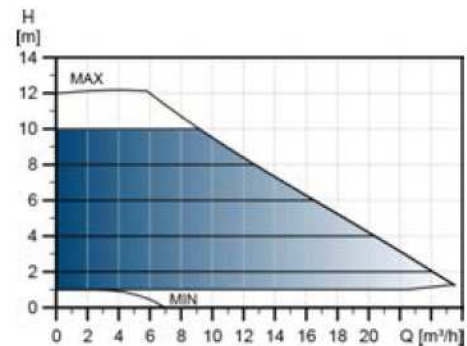
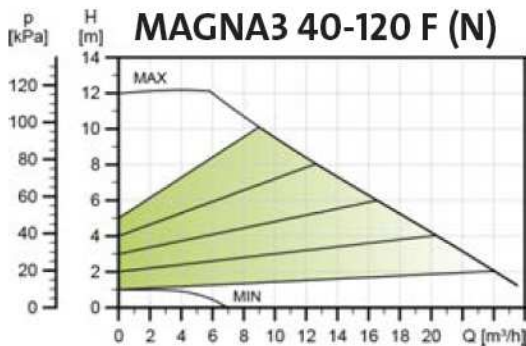
4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Aulas	53.9	24815.4

CÁLCULOS DE CALEFACCIÓN:

A continuación se detallan los cálculos del dimensionado de los circuitos de calefacción así como selección de bombas de cada circuito:

CIRCUITO AMPLIACION	ϕ min (DN)	CF	V max	ϕ int	Material	ϕ ext	ϕ int	V real	Rug	Rey	AP lisa	AP rug	mmCA	Longitud tubería (m)			mmCA
	mm	Qs (l/s)	m/s	mm	Tubería	mm	mm	m/s			mmCA/m	mmCA/m	por m	L	L eq %	L real	tramo
				0,0	-	0	0,0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Radiador		0,03	1,00	5,9	Multicapa	16,00	12,0	0,24	0	6.122	9	10	10	20,0	20	24,0	750,37
Radiador x6 (Aula)	20	0,17	1,00	14,5	Multicapa	25,00	20,0	0,53	0	22.041	18	23	23	40,0	20	48,0	1104,83
Radiador a modulo Aula	20	0,17	1,00	14,5	Ac Negro	3/4"	21,8	0,44	0	20.221	12	15	15	1,0	20	1,0	514,95
Aulas x2 rad	16	0,06	1,00	8,4	Multicapa	20,00	16,0	0,27	0	9.184	8	9	9	0,0	20	0,0	0,00
Aulas x3 rad	16	0,08	1,00	10,3	Multicapa	20,00	16,0	0,41	0	13.776	16	19	19	0,0	20	0,0	0,00
Ramal x9 radiadores		0,25	1,00	17,8	Ac Negro	3/4"	21,8	0,66	0	30.332	24	32	32	20,0	20	24,0	765,69
Ramal x12 radiadores		0,83	1,00	32,5	Ac Negro	1 1/4"	36,1	0,81	0	61.055	18	24	24	10,0	20	12,0	290,64
Ramal x14 radiadores		0,39	1,00	22,2	Ac Negro	1"	27,4	0,65	0	37.539	18	23	23	20,0	20	24,0	556,43
Planta 2		0,39	1,00	22,2	Ac Negro	1"	27,4	0,65	0	37.539	18	23	23	8,0	20	9,6	222,57
Planta 1		0,77	1,00	31,4	Ac Negro	1 1/4"	36,1	0,75	0	56.985	16	21	21	8,0	20	9,6	204,37
Planta Baja		1,16	1,00	38,4	Ac Negro	1 1/2"	42,0	0,84	0	73.470	16	21	21	8,0	20	9,6	204,33
Montante -Colector	45	1,16	1,00	38,4	Ac Negro	2"	53,2	0,52	0	58.002	5	7	7	60,0	20	72,0	468,88
Colector		1,16	1,00											0,0	0	0,0	3812,31
8895,38																	
Dp 8,90 mCA																	
Q 4,17 m3/h																	



Emisores para calefacción:

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (mm)	Potencia (W)
Aulas	P1_Aula Desdoble	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A13	1277	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A14	1277	1200	1154
	P1_Aula Ikasnova	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A7	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A8	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A9	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A10	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A11	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A12	5804	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A12	5804	1200	1154
	P1_Aula Música 1	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A2	2879	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A3	2879	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A1	2879	1200	1154
	P1_Aula Música 2	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A4	2889	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A5	2889	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A6	2889	1200	1154
	P2_Aula Desdoble	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A13	1185	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A14	1185	1200	1154
	P2_Aula Tipo 1	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A2	2691	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A3	2691	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A1	2691	1200	1154
	P2_Aula Tipo 2	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A4	2692	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A5	2692	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A6	2692	1200	1154
	P2_Aula Tipo 3	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A10	2652	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A11	2652	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A12	2652	1200	1154
	P2_Aula Tipo 4	Planta 2	Panel de chapa de acero	1	A7	2746	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A8	2746	1200	1154
			Panel de chapa de acero	1	A9	2746	1200	1154

CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN: CAUDALES, CONDUCTOS Y REJILLAS:

- CÁLCULO DE CAUDALES:

Estancia	Volumen (m ³)	Ocupación	Calidad del Aire	dm ³ /s por persona	Caudal Min. (m ³ /h)
PLANTA BAJA					
P00_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00
P00_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00
P00_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00
PLANTA PRIMERA					
P01_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00
P01_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00
P01_Aula Ikasnova	0,00	50	IDA 2	12,5	2.250,00
P01_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00
PLANTA SEGUNDA					
P02_Aula Tipo	0,00	25	IDA 2	12,5	1.125,00
P02_Pasillo	0,00		IDA 2	12,5	100,00
P01_Aula Apoyo	0,00	10	IDA 2	12,5	450,00

UTA	Colocada bajo cubierta	m ³ /h
Plta.Baja		5.050,00
Plta. Primera		5.050,00
Plta. Primera		5.050,00
Q TOTAL (m³/h)		15.150,00

BOMBA DE CALOR	Modelo RXY	Colocada bajo cubierta	m ³ /h
Caudal de aire		261 m ³ /min	15.660,00

- CÁLCULO DE CONDUCTOS:

CÁLCULO DE CONDUCTOS										
Tramo	Renovación m³/h	Velocidad m/s	Superficie cm²	Alto cm (interior)	Ancho cm (interior)	Ø cm (interior)	Superficie cm²	Caudal m³/s	m²	V(m/s)
EXTRACCIÓN / IMPULSIÓN _ RECUPERACIÓN DE CALOR										
TOTAL	15.150,00	6	7.013,89	55	130		7.150	15.444	0,72	5,89
TOTAL	15.150,00	6	7.013,89	70	100		7.000	15.120	0,7	6,01
PLTA. BAJA	5.050,00	6	2.337,96	30	80		2.400	5.184	0,24	5,84
MONTANTE 1 (2 aulas+apoyo)										
2 aulas+apoyo	2.700,00	6	1.250,00	25	55		1.375	2.970	0,14	5,45
2 aulas	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
1 aula	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
MONTANTE 2 (2 aulas+2 pasillo)										
2 aulas+2 pasillo	2.350,00	6	1.087,96	20	55		1.100	2.376	0,11	5,93
1 aula +1 pasillo	1.175,00	6	543,98	15	40		600	1.296	0,06	5,44
2 aulas+apoyo	2.700,00	6	1.250,00	25	55		1.375	2.970	0,14	5,45
1 aula	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
2 pasillo	100,00	6	46,30	10	10		100	216	0,01	2,78
MONTANTE 3 (4 aulas+apoyo+2 pasillo)										
4 aulas+apoyo+2 pasillo	5.050,00	6	2.337,96	30	80		2.400	5.184	0,24	5,84
4 aulas+2 pasillo	4.600,00	6	2.129,63	35	65		2.275	4.914	0,23	5,62
2 aulas+1 pasillo	2.300,00	2	3.194,44	20	55		1.100	792	0,11	5,81
PLTA. PRIMERA	4.600,00	6	2.129,63	35	65		2.275	4.914	0,23	5,62
MONTANTE 4 (ikasnova+apoyo)										
ikasnova+apoyo	2.700,00	6	1.250,00	25	55		1.375	2.970	0,14	5,45
ikasnova	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
1/2 ikasnova	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
MONTANTE 5 (2 aulas+2 pasillo)										
2 aulas+2 pasillo	2.350,00	6	1.087,96	20	55		1.100	2.376	0,11	5,93
1 aula +1 pasillo	1.175,00	6	543,98	15	40		600	1.296	0,06	5,44
2 aulas	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
1 aula	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
1 pasillo	50,00	6	23,15	10	10		100	216	0,01	1,39
MONTANTE 6 (ikasnova+2 aulas+2 pasillo)										
ikasnova+apoyo+2 aulas+2 pasillo	5.050,00	6	2.337,96	30	80		2.400	5.184	0,24	5,84
ikasnova+2 aulas+2 pasillo	4.600,00	6	2.129,63	35	65		2.275	4.914	0,23	5,62
1 aula+1/2ikasnova+1 pasillo	2.300,00	6	1.064,81	20	55		1.100	2.376	0,11	5,81
PLTA. SEGUNDA	4.600,00	6	2.129,63	35	65		2.275	4.914	0,23	5,62
MONTANTE 7 (2 aulas+apoyo)										
2 aulas+apoyo	2.700,00	6	1.250,00	25	55		1.375	2.970	0,14	5,45
1 aula	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
Apoyo	450,00	6	208,33	15	20		300	648	0,03	4,17
MONTANTE 8 (2 aulas+apoyo+2 pasillo)										
2 aulas+apoyo+2 pasillo	2.800,00	6	1.296,30	25	55		1.375	2.970	0,14	5,66
1 aula +1 pasillo	1.175,00	6	543,98	15	40		600	1.296	0,06	5,44
2 aulas	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
1 aula	1.125,00	6	520,83	20	30		600	1.296	0,06	5,21
1 pasillo	50,00	6	23,15	10	10		100	216	0,01	1,39
apoyo	450,00	6	208,33	15	20		300	648	0,03	4,17
MONTANTE 9 (2 aulas+2 pasillo)										
2 aulas+2pasillo	2.350,00	6	1.087,96	20	55		1.100	2.376	0,11	5,93
2 aulas	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
2 pasillo	100,00	6	46,30	10	10		100	216	0,01	2,78
MONTANTE 10 (2 aulas)										
	2.250,00	6	1.041,67	20	55		1.100	2.376	0,11	5,68
Conductos a rejillas:										
R01_R02	375,00	6	173,61		Ø150		177	382	0	5,89
R03	450,00	6	208,33		Ø200		314	679	0	3,98
R04	50,00	6	23,15		Ø100		79	170	0	1,77

- CÁLCULO DE REJILLAS:

COEFICIENTE DE RENDIMIENTO EN REJILLAS: **0,6**

CÁLCULO DE REJILLAS POR VELOCIDAD

Tramo	Renovación m³/h	Velocidad m/s	Superficie Útil mín. cm²	Alto cm (interior)	Ancho cm (interior)	Superficie cm²	Superficie Útil Rejilla cm²	Caudal m³/s	m²	V(m/s)
VENTILACIÓN										
Aulas	RI-01/RE-01	375,00	2,5	416,67	22,5	32,5	438,75	394,875	0,07	0,24
Ikasnova	RI-02/RE-02	375,00	2,5	416,67	22,5	32,5	438,75	394,875	0,07	0,24
Apoyo	RI-03/RE-03	450,00	2,5	500,00	22,5	42,5	573,75	516,375	0,10	0,22
Pasillo	RI-04/RE-04	50,00	2,5	55,56	12,5	22,5	168,75	151,875	0,03	0,08
TAE_UTA	TAE-01	15150,00	4	10.520,83	68	260	10.608,00	15275,52	1,77	0,40
RE_UTA	RE-05	15150,00	4	10.520,83	68	260	10.608,00	15275,52	1,77	0,40

HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Al tratarse de la ampliación de un edificio existente donde se incrementa la superficie construida en menos de 1.000m² NO es de aplicación el DB-HE5.

1 **Ámbito de aplicación**

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²

Por ejemplo, en el caso de un edificio existente de 1800m², dividido en 3 plantas, en el que se realiza una ampliación que supone la construcción de dos plantas más con una superficie de 1200 m², esta sección sí sería de aplicación ya que la parte ampliada supera los 1000 m². El cálculo de la potencia mínima a instalar se realizará exclusivamente sobre la superficie ampliada, es decir, sobre los 1200 m².

- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

ÍNDICE

- | | |
|---|----------|
| 1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO | 2 |
| 2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA | 4 |

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base PYL 100/600(70) LM 2P	m (kg/m ²)= 36.6 R _A (dBA)= 54.0	D_{nT,A} = 50 dBA ≥ 50 dBA		
		Trasdosado				
		Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede
		Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede
		De instalaciones		Elemento base		No procede
				Trasdosado		
		De actividad		Elemento base		No procede
				Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base			No procede	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede		
De instalaciones		Elemento base		No procede		
		Trasdosado				
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede		
De actividad		Elemento base		No procede		
		Trasdosado				
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	m (kg/m ²)= 372.3 R _A (dBA)= 55.3 L _{n,w} (dB)= 74.0	D_{nt,A} = 53 dBA ≥ 50 dBA
		Suelo flotante Suelo flotante. Pavimento terrazo Edif Nuevo	ΔR _A (dBA)= 0 ΔL _w (dB)= 28	
		Techo suspendido Falso techo registrable	ΔR _A (dBA)= 0 ΔL _w (dB)= 0	
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Exterior	Protegido	Separación con edificio existente	D_{2m,nt,Atr} =	49 dBA ≥ 40 dBA

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 65$ dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: SATE - Trasdoso Forjado unidireccional+LM 10 - Suelo flotante. Pavimento terrazo Edif Nuevo Huecos: Ventana de 33.1/16ar/4	$D_{2m,nT,Atr} = 34$ dBA ≥ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	P1_Aula Música 1 (Aula de música)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 2	P2_Aula Tipo 3 (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	P1_Aula Desdoble (Aula)
Ruido aéreo exterior en medianeras		Protegido	Planta 1	P1_Aula Desdoble (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	P1_Aula Música 1 (Aula de música)

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:		P1_Aula Música 1 (Aula de música), Planta 1		Volumen, V (m ³):				132.81
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000	α _m		
Forjado unidireccional+LM 10	Solado terrazo	49.42	0.01	0.02	0.02	0.02	0.99	
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Falso techo registrable	51.14	0.75	0.59	0.56	0.63	32.22	
SATE	Placa de yeso laminado	9.53	0.05	0.09	0.07	0.07	0.67	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	53.32	0.05	0.09	0.07	0.07	3.73	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.57	0.18	0.12	0.05	0.12	1.51	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V			
	\bar{m}_m (m ⁻¹)							
No, V < 250 m ³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m ²)	Absorción acústica del recinto resultante					39.11		
	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$							
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante					0.5		
	$T = \frac{0,16 V}{A}$							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida					
A (m ²)=			≥			= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido					
T (s)=			0.5 ≤			0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:			P1_Aula Música 2 (Aula de música), Planta 1		Volumen, V (m ³):		131.65	
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000	α _m		
Forjado unidireccional+LM 10	Solado terrazo	50.69	0.01	0.02	0.02	0.02	1.01	
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Falso techo registrable	50.69	0.75	0.59	0.56	0.63	31.94	
SATE	Placa de yeso laminado	24.95	0.05	0.09	0.07	0.07	1.75	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	37.52	0.05	0.09	0.07	0.07	2.63	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.56	0.18	0.12	0.05	0.12	1.51	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V			
	\bar{m}_m (m ⁻¹)							
No, V < 250 m ³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m ²)	Absorción acústica del recinto resultante					38.83		
	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$							
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante					0.5		
	$T = \frac{0,16 V}{A}$							
Absorción acústica resultante de la zona común			A (m ²)=		≥	Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante			T (s)=		0.5 ≤	0.7 Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P1_Aula Ikasnova (Aula), Planta 1		Volumen, V (m ³):				266.26
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000	α _m		
Forjado unidireccional+LM 10	Solado terrazo	102.36	0.01	0.02	0.02	0.02	2.05	
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Falso techo registrable	101.81	0.75	0.59	0.56	0.63	64.14	
SATE	Placa de yeso laminado	34.82	0.05	0.09	0.07	0.07	2.44	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	60.05	0.05	0.09	0.07	0.07	4.20	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	25.23	0.18	0.12	0.05	0.12	3.03	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V			
	500	1000	2000	m̄ _m				
Sí, V > 250 m ³		0.003	0.005	0.01	0.006	6.39		
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$					82.24		
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.5		
Absorción acústica resultante de la zona común			A (m²)=		≥	Absorción acústica exigida	= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante			T (s)=		0.5 ≤	Tiempo de reverberación exigido	0.7	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:			P1_Aula Desdoble (Aula), Planta 1				Volumen, V (m ³):		67.31
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				α _m	Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000				
Forjado unidireccional+LM 10	Solado terrazo	24.94	0.01	0.02	0.02	0.02	0.50		
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Falso techo registrable	25.92	0.75	0.59	0.56	0.63	16.33		
SATE	Placa de yeso laminado	7.74	0.05	0.09	0.07	0.07	0.54		
Separación con edificio existente	Enlucido yeso	14.86	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15		
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	26.63	0.05	0.09	0.07	0.07	1.86		
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	4.02	0.18	0.12	0.05	0.12	0.48		
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m}	A _{o,m} · N		
		500	1000	2000					
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V				
	\bar{m}_m (m ⁻¹)								
No, V < 250 m ³	0.003	0.005	0.01	0.006	---				
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				19.87				
Absorción acústica del recinto resultante									
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5				
Tiempo de reverberación resultante									
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida						
A (m ²)=			= 0.2 · V						
≥									
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido						
T (s)=			0.5 ≤ 0.7						

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P2_Aula Desdoble (Aula), Planta 2		Volumen, V (m ³):		71.20	
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S
			500	1000	2000	α _m	
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Solado terrazo	25.92	0.01	0.02	0.02	0.02	0.52
Losa 20cm	Falso techo registrable	25.92	0.75	0.59	0.56	0.63	16.33
SATE	Placa de yeso laminado	8.43	0.05	0.09	0.07	0.07	0.59
Separación con edificio existente	Enlucido yeso	15.72	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	28.16	0.05	0.09	0.07	0.07	1.97
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	4.01	0.18	0.12	0.05	0.12	0.48
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V		
	\bar{m}_m (m ⁻¹)						
No, V < 250 m ³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$					20.05	
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.6	
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m ²)=			= 0.2 · V				
≥							
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.6 ≤ 0.7				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P2_Aula Tipo 1 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m³):			140.48
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	α_m	
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Solado terrazo	51.14	0.01	0.02	0.02	0.02	1.02
Losa 20cm	Falso techo registrable	51.14	0.75	0.59	0.56	0.63	32.22
SATE	Placa de yeso laminado	10.86	0.05	0.09	0.07	0.07	0.76
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	56.40	0.05	0.09	0.07	0.07	3.95
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.52	0.18	0.12	0.05	0.12	1.50
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)				$A_{o,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{o,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$		
	\bar{m}_m (m ⁻¹)						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$					39.45	
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.6	
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida			
A (m²) =				≥	= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido			
T (s) =				0.6 ≤	0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P2_Aula Tipo 2 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m ³):				139.25
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000	α _m		
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Solado terrazo	50.69	0.01	0.02	0.02	0.02	1.01	
Losa 20cm	Falso techo registrable	50.69	0.75	0.59	0.56	0.63	31.94	
SATE	Placa de yeso laminado	27.16	0.05	0.09	0.07	0.07	1.90	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	39.69	0.05	0.09	0.07	0.07	2.78	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.52	0.18	0.12	0.05	0.12	1.50	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \overline{m}_m · V			
	\overline{m}_m (m ⁻¹)							
No, V < 250 m ³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$					39.13		
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.6		
Absorción acústica resultante de la zona común		A (m²) =				≥	Absorción acústica exigida	
Tiempo de reverberación resultante		T (s) =				0.6 ≤	0.7	
Tiempo de reverberación exigido		= 0.2 · V						

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P2_Aula Tipo 3 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m ³):				140.90
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) α _m · S	
			500	1000	2000	α _m		
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Solado terrazo	51.29	0.01	0.02	0.02	0.02	1.03	
Losa 20cm	Falso techo registrable	51.29	0.75	0.59	0.56	0.63	32.31	
SATE	Placa de yeso laminado	10.98	0.05	0.09	0.07	0.07	0.77	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	56.42	0.05	0.09	0.07	0.07	3.95	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.57	0.18	0.12	0.05	0.12	1.51	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V			
	\bar{m}_m (m ⁻¹)							
No, V < 250 m ³						---		
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$					39.57		
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.6		
Absorción acústica resultante de la zona común		A (m ²)=		≥		Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante		T (s)=		0.6 ≤		0.7 Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tipo de recinto:		P2_Aula Tipo 4 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m ³):			138.77	
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²)	
			500	1000	2000	α _m		α _m · S
Forjado unidireccional semi-vigueta 30cm	Solado terrazo	50.52	0.01	0.02	0.02	0.02	1.01	
Losa 20cm	Falso techo registrable	50.52	0.75	0.59	0.56	0.63	31.83	
SATE	Placa de yeso laminado	27.04	0.05	0.09	0.07	0.07	1.89	
PYL 100/600(70) LM 2P	Placa yeso laminado	39.63	0.05	0.09	0.07	0.07	2.77	
Ventana	Ventana de 33.1/16ar/4	12.59	0.18	0.12	0.05	0.12	1.51	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire				4 · \bar{m}_m · V			
	\bar{m}_m (m ⁻¹)							
No, V < 250 m ³					---			
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				39.01		
T, (s)		$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.6		
Absorción acústica resultante de la zona común		A (m²) =				Absorción acústica exigida		
		≥				= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante		T (s) =				Tiempo de reverberación exigido		
		0.6 ≤				0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

1.1 ELECTRICIDAD BT

En su realización se ha tenido en cuenta todo lo relacionado con el vigente **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**, según Real Decreto **842/2002** del 2 de Agosto de 2.002, (**BOE** número **224** del 18 de Septiembre del mismo año), e Instrucciones Técnicas Complementarias (**ITC**), así como las Normas de la Compañía Suministradora del fluido eléctrico.

1.2 CLASIFICACIÓN

A efectos de la aplicación de las Prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el edificio destinado a COLEGIO, de acuerdo con la Instrucción **ITC-BT-28**, queda clasificado como local de **pública concurrencia**.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.3.1 Instalaciones de enlace.

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

En el caso que nos ocupa, el edificio es una pequeña ampliación de un colegio existente, por lo que no se tendrán en cuenta las instalaciones de enlace existentes.

1.3.2 Instalaciones interiores.

Lo más cerca posible del punto de entrada de la instalación al nuevo edificio, se establecerá un cuadro de distribución, de donde partirán los circuitos interiores y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar. Este cuadro y todas las instalaciones que parten de él forman la instalación interior del local.

1.3.2.1 Suministros alternativos.

El Colegio existente dispone de dos sistemas de suministro independientes, correspondiendo al suministro de red y al suministro de emergencia.

- **Suministro de red.** Realizado a través de la red de distribución de baja tensión alimentada desde un Centro de Transformación de la Compañía Suministradora. La contratación está realizada en la modalidad de **baja tensión**.
- **Suministro de socorro.** Realizado a través de la red de distribución de baja tensión de la Compañía Suministradora. La contratación está realizada en la modalidad de **baja tensión**. Su accionamiento se realiza mediante un conmutador automático de redes, que pone en marcha este suministro al producirse un fallo en la red de suministro normal.

Se dispone de un conmutador automático de redes formado por dos interruptores automáticos, un automatismo de conmutación, telemandos y pletinas de automatismo y enclavamiento. Asimismo, dispondrá de un selector manual que permita el funcionamiento "manual" ó "automático".

1.3.2.2 Cuadros eléctricos.

Para la centralización de elementos de protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos construidos de acuerdo a los esquemas fijados en planos y especificaciones técnicas.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas **UNE 20.541** y **UNE-EN 60.439-3**, con un grado de protección mínimo **IP-30** según **UNE 20.324** e **IK-07** según **UNE-EN 50.102**. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente Proyecto (Memoria, Presupuesto y Planos) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

La estructura del cuadro estará realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1 mm. Los cuadros serán ampliables, los paneles perimetrales serán extraíbles por medio de tornillos, y éstos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo de zinc.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá de una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros se canalizará por canaleta independiente para el control de maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo, se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

En estos cuadros quedarán instalados los interruptores automáticos, magnetotérmicos y diferenciales, de acuerdo a las potencias y secciones con que cuenten las líneas de distribución que dependan de dichos cuadros.

Interruptores automáticos.

Todos los interruptores automáticos tendrán un poder de corte acorde con la intensidad de cortocircuito calculada en el documento cálculos eléctricos del presente Proyecto. El interruptor general automático tendrá un poder de corte mínimo de **4,5 KA**.

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de distinta denominación siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad de Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos, y todos ellos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con dos polos protegidos.

Interruptores Diferenciales.

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la norma **UNE 20.383**, lleven impresa la marca de conformidad a norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

La función de estos interruptores es evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán siempre que la intensidad de derivación a tierra alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluido el conductor neutro.

1.3.2.3 Líneas eléctricas.

Desde las protecciones alojadas en el cuadro general de distribución, protección y mando, partirán las líneas que alimentarán a los cuadros secundarios de distribución en los que se subdivide la presente instalación.

Las canalizaciones se realizarán según lo dispuesto en la **ITC-BT-19**, e **ITC-BT-20**.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a los de la norma **UNE 21.123** parte 4 ó 5; o la norma **UNE 21.1002** (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la emisión de humos y opacidad reducida.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y, si procede, contra contactos indirectos.

1.3.2.4 Mecanismos.

Las cajas para los mecanismos que comprende este apartado serán empotrables, aislantes, del tipo universal enlazables y estarán construidas con material termoplástico o resina termoestable (baquelita).

Estarán provistas de huellas troqueladas para el paso de los tubos y se introducirán en el hueco realizado al efectuar la regata de la instalación anterior. Se esmerará la colocación de las mismas a fin de evitar correcciones posteriores.

Su distancia al suelo terminado, si no se especifica otra cosa en otros documentos del presente Proyecto, será la siguiente:

- Interruptores 10A 250 V a 110 cm
- Bases de enchufe 10/16A 250V entre 20 y 30 cm excepto en cocinas y baños donde la distancia será de 110 cm
- Bases de enchufe 25A 250V a 70 cm
- Tomas de TV-FM entre 20 y 30 cm
- Tomas de teléfono entre 20 y 30 cm
- Tomas de teléfono mural a 150 cm

La tapa quedará adosada al pavimento y todas las partes de la caja y mecanismo accesible al contacto normal serán de material aislante. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo, además, la resistencia mecánica necesaria. Los conductores deberán penetrar en las cajas de mecanismos con la longitud suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad, con un mínimo de 10 cm.

Partiendo de la base de que la distribución interior sea monofásica, los interruptores, en función de la misión que se les destine, podrán ser unipolares y bipolares para 10A 250V.

Los interruptores unipolares se emplearán especialmente para el encendido y apagado de puntos de luz tanto fijos como móviles, así como para el accionamiento de pequeños electrodomésticos que no se consideren fijos. Estos interruptores se conectarán siempre a la fase (conductor negro, marrón o gris) y nunca al neutro (azul).

Los interruptores bipolares se usarán especialmente para el accionamiento (apagado y encendido) de aparatos de potencia, así como para todos aquellos que se consideren fijos como termos, lavadoras, lavavajillas, calefactores, etc.

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical. En caso de los interruptores, si los dispositivos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato debe abrirse cuando se efectúa el movimiento hacia abajo.

En función de la aplicación que quiera dársele, las tomas de corriente estarán previstas con toma de tierra o sin ella; la intensidad mínima que deben poder soportar en régimen permanente ha de ser 16A 250V. La norma UNE 20315-94 define la forma y características de las bases con toma de tierra.

1.3.2.5 Luminarias.

Luminarias de tubos fluorescentes de encendido normal y alta frecuencia.

Las luminarias se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la Norma UNE-EN 60.598.

Del mismo modo, cada uno de sus componentes deberá cumplir las siguientes normas en la totalidad de sus partes y complementos vigentes:

Reactancia: Norma UNE-EN 60920 y 60921

Casquillos: Norma UNE 20057

Condensadores: Norma UNE-EN 61048 y 61049

Cebadores: Norma UNE-EN 60155-93

Portacebadores y portalámparas fluorescentes: Norma UNE-EN 60400-95

Tubos:..... Norma UNE-EN 60081-93

Cable: Norma UNE 21031

Tanto las reactancias como los condensadores llevarán impresa la marca de conformidad a normas UNE.

Aparatos autónomos de emergencia y señalización.

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

El alumbrado de emergencia estará constituido por aparatos autónomos que cumplirán la norma **UNE-EN 60.598-2-22**. Los aparatos constituidos por lámparas incandescentes estarán conforme a la norma **UNE 20.062-93**, mientras que los constituidos por lámparas fluorescentes estarán conforme a la norma **UNE 20.392-93**.

En todos los casos incorporarán lámparas de señalización. Estarán preparados para la puesta en reposo y reencendido mediante telemando. Los bornes de telemando estarán protegidos para prevenir la conexión accidental a 230V. Las baterías estarán constituidas por acumuladores de Ni-Cd, que proporcionarán una autonomía mínima de una hora, durante la cual la intensidad del flujo luminoso será estable.

Siempre que los aparatos autónomos se utilicen como alumbrado de señalización, llevarán incorporado un rótulo adhesivo con los pictogramas normalizados, indicando las salidas y direcciones de evacuación de emergencia.

1.3.2.6 Otras prescripciones.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los tubos y bandejas se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50cm. del suelo o techo, y los verticales a 20cm. de los ángulos de esquinas o puertas. Se emplearán tubos de 20 mm de diámetro y conductor de 1,5 mm² de sección como mínimo.

Se dispondrán registros en tramos rectos. Estos no quedarán separados más de 15 m y el número de curvas entre sí no será superior a tres. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 cm de profundidad y 80 mm de diámetro o lado. Los empalmes se efectuarán por medio de clemas de conexión, quedando terminantemente prohibido el empleo de cualquier otro sistema.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color **azul claro**. Al conductor de protección se le identificará por el doble color **amarillo-verde**. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores **marrón o negro**. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color **gris**.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecte solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la **ITC-BT-21**.

1.4 BASES DE CÁLCULO.

1.4.1 Sección de los conductores. Caídas de Tensión.

La sección de los conductores a utilizar determinará 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 interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del **3%** para alumbrado y del **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 de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del **4,5%** para alumbrado y del **6,5%** para los demás usos.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

1.4.2 Intensidades máximas.

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

En la **tabla 1**, apartado **2.2.3** de la Instrucción **ITC-BT-19**, se indican las intensidades máximas admisibles para una temperatura ambiente del aire de **40°C** y para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables. Para otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como para conductores enterrados, se consultará la Norma citada en el párrafo anterior.

1.4.3 Protección contra contactos directos.

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

1.4.4 Protección contra contactos indirectos.

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

- **Protección por corte automático de la alimentación.** El corte automático de la instalación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.
- **Protección por equipos de clase II o por aislamiento equivalente.** La norma UNE 20.460-4-41 indica las características y revestimientos que deben cumplir las envolventes de estos equipos.
- **Protección en los locales o emplazamientos no conductores.** La norma UNE 20.460-4-41 indica las características de las protecciones y medios para estos casos. Esta medida de protección está destinada a impedir en caso de fallo de aislamiento principal de las partes activas, el contacto simultáneo con partes que pueden ser puestas a tensiones diferentes.
- **Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.** Los conductores de equipotencialidad deben conectar todas las masas y todos los elementos conductores que sean simultáneamente accesibles. La conexión equipotencial local así realizada no debe estar conectada a tierra, ni directamente ni a través de masas o de elementos conductores.
- **Protección por separación eléctrica.** El circuito debe alimentarse a través de una fuente de separación. La norma UNE 20.460-4-41 enuncia un conjunto de prescripciones que debe garantizar esta protección.

1.4.5 Protección contra sobreintensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.
- **Protección contra sobrecargas.** El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- **Protección contra cortocircuitos.** En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra

sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

1.4.6 Resistencia de aislamiento.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,5$
Superior a 500 V	1000	$\geq 1,0$

Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

1.5 RED DE TIERRAS.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

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

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma **UNE 21.022**.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto, La profundidad nunca será inferior a **0,50 m**.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

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

Si la aplicación de la tabla anterior conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima. Los valores solo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando la tabla.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- **2,5 mm²**, si los conductores de protección disponen de protección mecánica.
- **4 mm²**, si los conductores de protección **no** disponen de protección mecánica.

Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de **6 mm²**. Sin embargo, su sección puede ser reducida a **2,5 mm²**, si es de cobre.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esa masa.

Resistencia de las tomas de tierra.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso. Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

1.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se dispondrá de aparatos autónomos de emergencia para que en caso de fallo de la tensión o que la misma descienda por debajo del 70% de su valor nominal, se ponga en marcha automáticamente, pudiendo efectuar de este modo el desalojo del personal que en ese momento ocupara el local.

Dicho alumbrado deberá tener una autonomía mínima de una hora, y garantizar los niveles de iluminación previstos en la Instrucción MI-BT 025.

2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS. LÍNEAS.

El límite de la intensidad de corriente admisible en cada conductor, queda en todo caso garantizada mediante el interruptor magnetotérmico en la cabecera de cada circuito.

Fórmulas empleadas en los cálculos eléctricos.

Intensidad en circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \theta}$$

Caída de tensión en circuito trifásico:

$$\Delta V = \frac{P \times L}{V \times K \times S}$$

Intensidad en circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \theta}$$

Caída de tensión en circuito monofásico:

$$\Delta V = \frac{2 \times P \times L}{V \times K \times S}$$


Siendo:

- P = Potencia en KVA
- V = Tensión entre fases (entre fase y neutro en monofásico)
- I = Intensidad en Amperios
- S = Sección en mm²
- K = Conductividad del conductor
- L = Longitud de la línea en metros
- $\cos \theta$ = Factor de potencia

El cálculo de las líneas se basa en los valores de intensidad máxima admisible referenciados en las Instrucciones correspondientes en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, junto con los coeficientes de reducción aplicables en los casos necesarios.

La caída de tensión máxima admisible utilizada en cada caso es:

- Línea General de Alimentación **0,5 %**
- Derivación individual..... **1,0 %**
- Línea interior vivienda..... **1,5 %**
- Línea general de alumbrado..... **3,0 %**
- Línea general de fuerza **5,0 %**

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: ELECTRICIDAD BT AMPLIACIÓN COL. CINTRUÉNIGO														
			Revisión: R00					Fecha: 01/02/2025									
			Hoja: 1 de 2														
Denominación Circuito	Tensión asignada	Potencia Instalada (W)	Coefficiente de simultaneidad	Factor de arranque	Potencia de cálculo (W)	F. potencia cos φ	Longitud (m)	Intensidad real (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Intensidad Nominal Int.Aut. / Fus. (A)	Sección REBT (mm²)	Tipo conductor RV / V750	Sección tomada del conductor (mm²) (FN+TT)	Temperatura del conductor (°C)	Conductividad en función de Tª	ΔV Real (%)	Icc resultante (kA)
LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO GENERAL EXISTENTE																	
L.A. Suministro Normal	400	35.570	0,70	1,00	24.899	0,90	48	40,0	100	63	25	RZ1	4x25+1x16	48,0	52,3	0,57	3,3
L.A. Suministro de Socorro	400	24.340	0,80	1,00	19.472	0,90	48	31,3	100	63	25	SZ1	4x25+1x16	44,9	52,8	0,44	3,3
LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO DE CALDERAS EXISTENTE																	
Alimentación Bomba 1	230	400	1,00	1,00	400	0,90	24	1,9	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,27	0,3
Alimentación Bomba 2	230	400	1,00	1,00	400	0,90	24	1,9	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,27	0,3
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN PLANTA PRIMERA (SN)																	
Tomas 10/16A CF-1	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	26	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	0,88	0,3
Tomas 10/16A CF-2	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	32	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	1,09	0,3
Tomas 10/16A CF-3	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	38	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	1,29	0,2
Persianas Motorizadas 1	230	450	1,00	1,00	450	0,90	26	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,33	0,3
Persianas Motorizadas 2	230	450	1,00	1,00	450	0,90	32	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,41	0,3
Persianas Motorizadas 3	230	450	1,00	1,00	450	0,90	38	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,48	0,2
ElectroValvulas PB	230	350	1,00	1,00	350	0,90	40	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,39	0,2
Cuadro Climatización	400	25.770	1,00	1,00	25.770	0,90	22	41,4	100	63	25	RZ1	4x25+1x16	48,6	52,1	0,27	2,4
Cuadro Planta Segunda (SN)	400	4.500	1,00	1,00	4.500	0,90	12	7,2	39	25	6	RZ1	5x6	41,7	53,4	0,11	1,7
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN PLANTA PRIMERA (SS)																	
Alumbrado AL-01	230	350	1,00	1,00	350	0,90	32	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,32	0,3
Alumbrado AL-02	230	350	1,00	1,00	350	0,90	36	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,35	0,2
Alumbrado AL-03	230	350	1,00	1,00	350	0,90	42	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,41	0,2
Alumbrado AL-04	230	480	1,00	1,00	480	0,90	44	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,59	0,2
Alumbrado AL-05	230	480	1,00	1,00	480	0,90	46	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,62	0,2
Alumbrado AL-06	230	480	1,00	1,00	480	0,90	52	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,70	0,2
Alumbrado AL-07	230	480	1,00	1,00	480	0,90	55	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,74	0,2
Alumbrado Planta Baja	230	250	1,00	1,00	250	0,90	26	1,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,1	53,8	0,18	0,3
Alumbrado Soportal PB	230	420	1,00	1,00	420	0,90	44	2,0	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,52	0,2
Emergencias AL-01	230	50	1,00	1,00	50	0,90	32	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,07	0,2
Emergencias AL-02	230	50	1,00	1,00	50	0,90	36	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,08	0,1
Emergencias AL-03	230	50	1,00	1,00	50	0,90	42	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,10	0,1
Emergencias AL-04	230	50	1,00	1,00	50	0,90	44	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,10	0,1
Emergencias AL-05	230	50	1,00	1,00	50	0,90	46	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,11	0,1
Emergencias AL-06	230	50	1,00	1,00	50	0,90	62	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,12	0,1
Emergencias AL-07	230	50	1,00	1,00	50	0,90	55	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,13	0,1
Emergencias Planta Baja	230	50	1,00	1,00	50	0,90	26	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,06	0,2
Proyectores Planta Primera	230	900	1,00	1,00	900	0,90	40	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,02	0,2
Central Megafonia	230	150	1,00	1,00	150	0,90	52	0,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,0	53,8	0,22	0,2
Control Ventilación	230	150	1,00	1,00	150	0,90	52	0,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,0	53,8	0,22	0,2
Central de Alarma	230	150	1,00	1,00	150	0,90	54	0,7	28	16	2,5	SZ1	3x2,5	40,0	53,8	0,23	0,2
Cuadro Planta Segunda (SS)	400	2.500	1,00	1,00	2.500	0,90	12	4,0	39	25	6	RZ1	5x6	40,5	53,7	0,06	1,7
Cuadro Telecom. (SS)	400	10.250	0,60	1,00	6.150	0,90	12	9,9	57	32	10	RZ1	5x10	41,5	53,5	0,09	2,1
Grupo Presión PCI	400	10.300	1,00	1,00	10.300	0,90	45	16,5	57	32	10	SZ1	5x10	44,2	53,0	0,55	1,1

Cálculo de conductores eléctricos en Baja Tensión			Proyecto: ELECTRICIDAD BT AMPLIACIÓN COL. CINTRUÉNIGO										ARQUITECTURA INGENIERIA EFICIENCIA ENERGÉTICA				
			Revisión: R00					Fecha: 01/02/2025									
			Hoja: 2 de 2														
Denominación Circuito	Tensión asignada	Potencia Instalada (W)	Coefficiente de simultaneidad	Factor de arranque	Potencia de cálculo (W)	F. potencia cos φ	Longitud (m)	Intensidad real (A)	Intensidad máxima admisible (A)	Intensidad Nominal Int.Aut. / Fus. (A)	Sección REBT (mm²)	Tipo conductor RV / V750	Sección tomada del conductor (mm²) (FN+TT)	Temperatura del conductor (°C)	Conductividad en función de Tª	ΔV Real (%)	Icc resultante (kA)
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN PLANTA SEGUNDA (SN)																	
Tomas 10/16A CF-1	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	26	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	0,88	0,3
Tomas 10/16A CF-2	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	32	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	1,09	0,2
Tomas 10/16A CF-3	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	38	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	1,29	0,2
Persianas Motorizadas 1	230	450	1,00	1,00	450	0,90	26	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,33	0,3
Persianas Motorizadas 2	230	450	1,00	1,00	450	0,90	32	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,41	0,2
Persianas Motorizadas 3	230	450	1,00	1,00	450	0,90	38	2,2	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,48	0,2
ElectroValvulas P1	230	350	1,00	1,00	350	0,90	40	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,39	0,2
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN PLANTA SEGUNDA (SS)																	
Alumbrado AL-01	230	350	1,00	1,00	350	0,90	32	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,32	0,2
Alumbrado AL-02	230	350	1,00	1,00	350	0,90	36	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,35	0,2
Alumbrado AL-03	230	350	1,00	1,00	350	0,90	42	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,41	0,2
Alumbrado AL-04	230	480	1,00	1,00	480	0,90	44	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,59	0,2
Alumbrado AL-05	230	480	1,00	1,00	480	0,90	46	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,62	0,2
Alumbrado AL-06	230	480	1,00	1,00	480	0,90	52	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,70	0,2
Alumbrado AL-07	230	480	1,00	1,00	480	0,90	55	2,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,3	53,7	0,74	0,1
Emergencias AL-01	230	50	1,00	1,00	50	0,90	32	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,07	0,1
Emergencias AL-02	230	50	1,00	1,00	50	0,90	36	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,08	0,1
Emergencias AL-03	230	50	1,00	1,00	50	0,90	42	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,10	0,1
Emergencias AL-04	230	50	1,00	1,00	50	0,90	44	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,10	0,1
Emergencias AL-05	230	50	1,00	1,00	50	0,90	46	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,11	0,1
Emergencias AL-06	230	50	1,00	1,00	50	0,90	52	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,12	0,1
Emergencias AL-07	230	50	1,00	1,00	50	0,90	55	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,13	0,1
Proyectores P2	230	900	1,00	1,00	900	0,90	40	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,02	0,2
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN TELECOMUNICACIONES (SS)																	
Rack	230	750	1,00	1,00	750	0,90	12	3,6	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,8	53,6	0,25	0,5
Servidor	230	600	1,00	1,00	600	0,90	12	2,9	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,5	53,7	0,20	0,5
Centralita	230	150	1,00	1,00	150	0,90	12	0,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,0	53,8	0,05	0,5
Ud. Exterior CLIMA	230	2.500	1,00	1,00	2.500	0,90	26	12,1	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	49,3	52,0	1,89	0,3
Ud. Interior CLIMA	230	150	1,00	1,00	150	0,90	12	0,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,0	53,8	0,05	0,5
Puestos trabajo P1-1	230	900	1,00	1,00	900	0,90	45	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,14	0,2
Puestos trabajo P1-2	230	900	1,00	1,00	900	0,90	48	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,22	0,2
Puestos trabajo P1-3	230	900	1,00	1,00	900	0,90	57	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,45	0,1
Puestos trabajo P2-1	230	900	1,00	1,00	900	0,90	48	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,22	0,2
Puestos trabajo P2-2	230	900	1,00	1,00	900	0,90	57	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,45	0,1
Puestos trabajo P2-3	230	900	1,00	1,00	900	0,90	60	4,3	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	41,2	53,5	1,53	0,1
Proyectores P1	230	350	1,00	1,00	350	0,90	57	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,56	0,1
Proyectores P2	230	350	1,00	1,00	350	0,90	60	1,7	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,2	53,7	0,59	0,1
CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN CLIMATIZACIÓN (SN)																	
VRV RXYQ16U	400	14.000	1,00	1,00	14.000	0,90	16	22,5	77	40	16	RZ1	5x16	44,3	53,0	0,17	1,8
UTA RS MODULAR	400	10.300	1,00	1,00	10.300	0,90	14	16,5	57	32	10	RZ1	5x10	44,2	53,0	0,17	1,6
Batería de condensadores	400	22.000	1,00	1,00	22.000	0,90	12	35,3	77	40	16	RZ1	5x16	50,5	51,8	0,20	1,9
Alumbrado Bajo Cubierta	230	220	1,00	1,00	220	0,90	32	1,1	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	40,1	53,8	0,20	0,2
Emergencias Bajo Cubierta	230	50	1,00	1,00	50	0,90	25	0,2	20	10	1,5	RZ1	3x1,5	40,0	53,8	0,06	0,2
Tomas Bajo Cubierta	230	1.200	1,00	1,00	1.200	0,90	28	5,8	28	16	2,5	RZ1	3x2,5	42,1	53,4	0,95	0,3

La máxima caída de tensión en la **línea general de alimentación** es inferior al **0,5%**, en la **Derivación individual** al **1%**, en las líneas de **fuerza** al **5%** y en las líneas de **alumbrado** es inferior al **3%**.

Para las líneas de alumbrado o de tomas de corriente, se han calculado los casos más desfavorables. Las secciones son las mismas para las dos de cada tipo según esquema unifilar del documento planos.

Las secciones de los conductores se mantendrán constantes desde el comienzo del limitador correspondiente hasta el último receptor o toma de corriente.

INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Se contemplan los siguientes elementos necesarios:

- Paneles de interconexión de los distintos servicios (datos y telefonía), electrónica de red y elementos de comunicación adicionales.
- Cable de cuatro pares trenzados UTP CAT6, sin apantallar, para interconexión entre armario principal y toma final.
- Tomas de conexión CAT6.

Topología Vertical de la Red:

El subsistema de cableado vertical se extiende desde el distribuidor de edificio, situado en la sala del Rack en Planta Baja, hasta las tomas del resto de plantas.

Este subsistema incluye los cables verticales o troncales de edificio, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de edificio.

Los latiguillos de conexión y configuración serán flexibles de cable Categoría 6 tipo UTP de 100 ohmios terminados en ambos extremos con tomas blindadas RJ-45 y de una longitud máxima de 2 m.

Topología Horizontal de la Red:

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta baja hasta las tomas de usuario o rosetas.

Este subsistema incluye los cables horizontales o de planta, la terminación mecánica en los paneles del distribuidor de planta, los latiguillos de interconexión en dicho distribuidor y las tomas de usuario (rosetas).

En cuanto a las canalizaciones, serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar, o canaleta con tapa y agujeros o ranuras, tendidas por el falso techo, con tamaño interior sobredimensionado en modo suficiente para que los cables puedan volver a su forma natural después del proceso de instalación en el que pueden verse sometidos a sobretensiones mecánicas.

Las cajas de registro de las canalizaciones serán igualmente amplias para que los cables no sufran torceduras.

Las cajas de mecanismos donde irán alojadas las rosetas serán cuadradas y del mayor fondo posible.

Con el diseño del tendido del cableado no se superan en ningún caso los noventa metros de distancia entre las rosetas y los paneles distribuidores de planta del subsistema horizontal, como se establece en la normativa, por lo que no existe, a priori, ningún enlace crítico. No obstante y siguiendo la normativa EN 50173 se certificarán todos y cada uno de los puntos, una vez finalizada la instalación.

Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables:

Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de Categoría 6 y cuatro tomas eléctricas distribuidas en dos circuitos, para alimentación de equipos informáticos.

En principio todas las cajas se colocaran en pared a 30 centímetros del suelo, si por algún motivo no se pudieran colocar en pared, se colocarán en suelo con las protecciones adecuadas.

Las rosetas una vez conexionadas, irán alojadas en las torretas o en las cajas de mecanismos de superficie o empotradas, adosadas a las canalizaciones, serán totalmente apantalladas, cumpliendo las condiciones descritas en la Normativa, para formar un enlace de Clase D+ (así se garantiza que ambas rosetas pueden ser utilizadas para datos si es necesario) y dispondrán de una lámina metálica practicable, que se conectará a tierra, con el fin de hacer de pantalla electromagnética entre los circuitos eléctricos y los de comunicaciones ya sean de voz o de datos.

La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo a tal efecto, mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceados, que deberán ser sin apantallar y acabados en conectores RJ-45. La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5 m. Los latiguillos serán flexibles con cable de similares características eléctricas al empleado en la distribución horizontal, (Categoría 6).

Distribución de datos:

La distribución de cableado de voz y datos se realizará por medio de canal de PVC reforzada, canal metálica de varilla o tubo, con separadores, en los casos en que coincidan la distribución eléctrica con la de voz y datos.

Se usará la siguiente denominación para instalación de puestos:

- **Puestos de trabajo sencillos**, constituidos por cuatro tomas de corriente tipo schucko y dos tomas RJ45. Las tomas de corriente serán dos de color rojo y dos de color blanco, cuando exista circuito de otros usos.

NOTAS:

Cuando el puesto de trabajo esté situado en superficie los conectores RJ45 se instalarán en placas lisas con ventanilla. Cuando el puesto de trabajo esté empotrado en el suelo los conectores RJ45 se instalarán en placas inclinadas con ventanilla.

Los conectores RJ45 se distribuirán de manera uniforme en el puesto de trabajo, evitándose la instalación de placas ciegas.

Las tomas de corriente contarán con piloto indicador.

El instalador dejará marcada cada una de las tomas RJ45 de los puestos de trabajo en su correspondiente caja terminal y en el armario de red.

Las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de cableado seguirá la normativa EN-50173-1:2005 complementada con la EIA/TIA-568-B en lo que se corresponde con la ampliación de parámetros y especificación de forma que se consiga un cableado estructurado de categoría 6. Para la transmisión de voz y datos se utilizarán cables dotados de 4 pares de conductores, categoría 6, 100 ohmios del tipo UTP. En cuanto al tipo de pineado en los conectores hembra tanto de paneles de parcheo como de puestos de trabajo se seguirá el T 568-B.

Sección HE 3

Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.
2. Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) las instalaciones interiores de viviendas.
 - b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
 - c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
 - d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
 - f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
3. En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:
 - a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
 - intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
 - cambios de uso característico.
 - b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
 - c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
 - d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

Caracterización de la exigencia

1. Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Cuantificación de la exigencia

1. El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI lim) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico	3,5
aulas y laboratorios	3,5
habitaciones de hospital	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos	4,0
estaciones de transporte	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas)	6,0
hostelería y restauración	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600 lux	2,5

Tabla 3.1 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI lim)

Potencia instalada

1. La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT/STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3.

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros Usos	≤ 600	10
	> 600	25

Cálculos Justificativos

EXIGENCIA

Zonas de Actividad Diferenciada	VEEI límite	VEEI obtenido	Uso del edificio	[W/m ²] límite	[W/m ²] proyectado
PB_Porche entrada	4,0	1,25	Otros	10	1,75
PB_Porche Patio	4,0	1,09	Otros	10	1,06
PB_Vestíbulo entrada	4,0	2,42	Otros	10	8,34
PB_Rack	4,0	1,67	Otros	10	3,70
P1_Distribuidor	4,0	1,81	Otros	10	5,59
P1_Aula Desdoble	4,0	1,50	Otros	10	8,08
P1_Aula Música	4,0	1,27	Otros	10	7,69
P1_Aula Ikasnova	4,0	1,25	Otros	10	8,94
P1_Distribuidor	4,0	1,83	Otros	10	5,58
P2_Aula Desdoble	4,0	1,53	Otros	10	8,91
P2_Aula Tipo	4,0	1,26	Otros	10	7,80
PBC_Instalaciones	4,0	2,41	Otros	10	1,10

JUSTIFICACIÓN

Parámetros Luminotécnicos

De acuerdo al apartado "4 *Justificación de la exigencia*" del Documento Básico HE-3, los cálculos se han formalizado a través de un programa informático, obteniéndose los resultados requeridos en el citado apartado. Estos resultados forman parte del presente documento.

Sistemas de Control

Cada zona de uso esporádico (pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos) dispone de un sistema de control de encendido y apagado del alumbrado, que consiste en la colocación de temporizadores independientes para cada zona. Este sistema asegura el apagado automático de las luminarias después de un breve periodo de utilización.

Mantenimiento y conservación

Con el fin de garantizar los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se cumplirán las siguientes prescripciones:

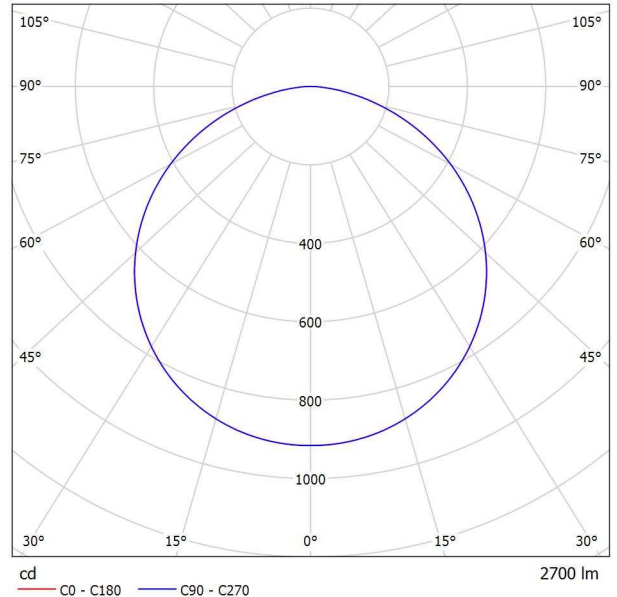
- Reposición de las lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, es decir, al cumplirse su vida útil (iluminancia mantenida disminuya el 20%), que en las lámparas utilizadas en la presente instalación (fluorescentes compactas) es de 20.000 h
- Limpieza de las luminarias con la frecuencia y metodología apropiadas con el fin de que no disminuya su rendimiento lumínico.
- Limpieza de las zonas iluminadas con la frecuencia necesaria.
- Se comprobarán los temporizadores de alumbrado con el fin de verificar su correcto funcionamiento.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PROLED L66806H Flex Strip 600 HE Mono - WW / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 100

Die PROLED FLEX STRIPS sind perfekt zur Indirekten Beleuchtung, für Sonderanfertigungen im Messe- oder Ladenbau und für jegliche Art der Beleuchtung geeignet. Durch Ihre niedrige Baugröße und der individuell anpassbaren Länge bieten die PROLED FLEX STRIPS ein weites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten.

- Hohe Flexibilität - anpassbar an runde Formen
- Befestigung durch 3M Klebeband auf der Strip Rückseite (selbstklebend)
- dimmbar und ansteuerbar per DMX 512, DALI, KNX, 1-10V, CASAMBI, RF über MULTI Netzteile/Controller

Emisión de luz 1:

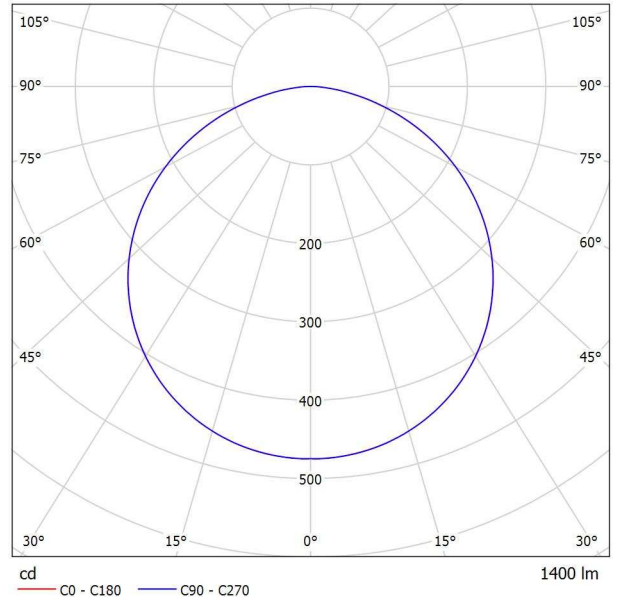
Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	32.4	33.7	32.7	34.0	34.2	32.4	33.7	32.7	34.0	34.2
	3H	34.0	35.2	34.3	35.4	35.7	34.0	35.2	34.3	35.4	35.7
	4H	34.6	35.7	34.9	36.0	36.3	34.6	35.7	34.9	36.0	36.3
	6H	35.0	36.0	35.3	36.3	36.6	35.0	36.1	35.4	36.4	36.7
	12H	35.1	36.1	35.5	36.4	36.8	35.1	36.1	35.5	36.5	36.8
4H	2H	33.1	34.2	33.4	34.5	34.8	33.1	34.2	33.4	34.5	34.8
	3H	34.8	35.8	35.2	36.1	36.5	34.8	35.8	35.2	36.1	36.5
	4H	35.6	36.4	36.0	36.8	37.1	35.6	36.4	36.0	36.8	37.1
	6H	36.1	36.8	36.5	37.2	37.6	36.1	36.9	36.5	37.2	37.6
	12H	36.2	36.9	36.7	37.3	37.7	36.2	37.0	36.7	37.4	37.8
8H	4H	35.8	36.5	36.3	36.9	37.3	35.9	36.6	36.3	37.0	37.4
	6H	36.5	37.1	37.0	37.5	37.9	36.5	37.1	37.0	37.5	38.0
	8H	36.7	37.2	37.2	37.7	38.2	36.8	37.3	37.3	37.7	38.2
	12H	36.9	37.3	37.4	37.8	38.3	36.9	37.4	37.4	37.8	38.3
	12H	4H	35.9	36.5	36.3	36.9	37.3	35.9	36.5	36.3	36.9
6H		36.5	37.0	37.0	37.5	38.0	36.6	37.1	37.1	37.5	38.0
8H		36.8	37.2	37.3	37.7	38.2	36.9	37.3	37.4	37.8	38.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	19.6					19.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PROLED L62806H Flex Strip 300 HE Mono - WW / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 100

Die PROLED FLEX STRIPS sind perfekt zur Indirekten Beleuchtung, für Sonderanfertigungen im Messe- oder Ladenbau und für jegliche Art der Beleuchtung geeignet. Durch Ihre niedrige Baugröße und der individuell anpassbaren Länge bieten die PROLED FLEX STRIPS ein weites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten.

- Hohe Flexibilität - anpassbar an runde Formen
- Befestigung durch 3M Klebeband auf der Strip Rückseite (selbstklebend)
- dimmbar und ansteuerbar per DMX 512, DALI, KNX, 1-10V, CASAMBI, RF über MULTI Netzteile/Controller

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	30.1	31.4	30.4	31.7	31.9	30.1	31.4	30.4	31.7	31.9
	3H	31.7	32.9	32.0	33.1	33.4	31.7	32.9	32.0	33.2	33.4
	4H	32.3	33.4	32.6	33.7	34.0	32.3	33.4	32.6	33.7	34.0
	6H	32.7	33.7	33.0	34.0	34.4	32.7	33.8	33.1	34.1	34.4
	12H	32.8	33.8	33.2	34.1	34.5	32.8	33.9	33.2	34.2	34.5
4H	2H	30.8	31.9	31.1	32.2	32.5	30.8	31.9	31.1	32.2	32.5
	3H	32.5	33.5	32.9	33.8	34.2	32.6	33.5	32.9	33.9	34.2
	4H	33.3	34.1	33.7	34.5	34.9	33.3	34.2	33.7	34.5	34.9
	6H	33.8	34.5	34.2	34.9	35.3	33.8	34.6	34.2	35.0	35.4
	12H	34.0	34.7	34.4	35.0	35.5	34.0	34.7	34.4	35.1	35.5
8H	4H	33.6	34.3	34.0	34.6	35.1	33.6	34.3	34.0	34.7	35.1
	6H	34.2	34.8	34.7	35.2	35.7	34.2	34.8	34.7	35.2	35.7
	8H	34.4	34.9	34.9	35.4	35.9	34.5	35.0	35.0	35.4	35.9
	12H	34.6	35.0	35.1	35.5	36.0	34.7	35.1	35.2	35.6	36.1
	12H	4H	33.6	34.2	34.0	34.6	35.1	33.6	34.2	34.0	34.6
6H		34.3	34.8	34.7	35.2	35.7	34.3	34.8	34.8	35.2	35.7
8H		34.5	35.0	35.0	35.4	35.9	34.6	35.0	35.1	35.5	36.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3				+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7				+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK06				BK06					
Sumando de corrección		17.3				17.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1400lm Flujo luminoso total											

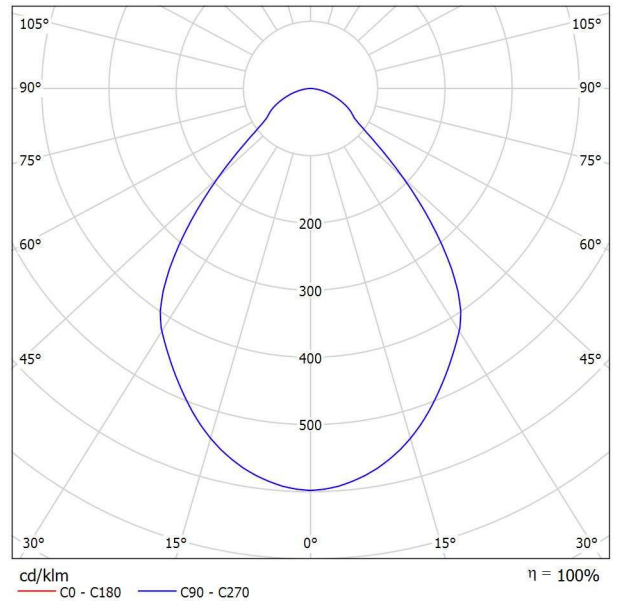


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.1	20.2	19.4	20.4	20.6	19.1	20.2	19.4	20.4	20.6
	3H	19.6	20.5	19.9	20.8	21.0	19.6	20.5	19.9	20.8	21.0
	4H	19.8	20.6	20.1	20.9	21.2	19.8	20.6	20.1	20.9	21.2
	6H	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2
	8H	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2
4H	12H	19.8	20.5	20.2	20.9	21.2	19.8	20.5	20.2	20.9	21.2
	2H	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7
	3H	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2
	4H	20.1	20.7	20.5	21.1	21.4	20.1	20.7	20.5	21.1	21.4
	6H	20.2	20.8	20.6	21.1	21.5	20.2	20.8	20.6	21.1	21.5
8H	8H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5
	12H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5
	4H	20.1	20.6	20.5	21.0	21.4	20.1	20.6	20.5	21.0	21.4
	6H	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6
	8H	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6
12H	12H	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6
	4H	20.1	20.5	20.5	20.9	21.4	20.1	20.5	20.5	20.9	21.4
	6H	20.3	20.6	20.7	21.1	21.5	20.3	20.6	20.7	21.1	21.5
	8H	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6
	8H	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.9 / -1.5				+0.9 / -1.5						
S = 1.5H	+2.3 / -1.9				+2.3 / -1.9						
S = 2.0H	+3.7 / -2.5				+3.7 / -2.5						
Tabla estándar Sumando de corrección	BK02				BK02						
	2.4				2.4						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

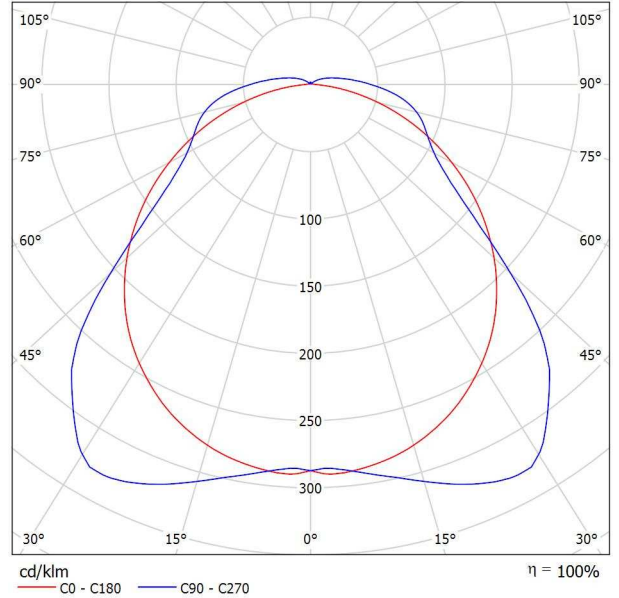


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips WT120C G2 PSU L1200 LED40S/- NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100

Emisión de luz 1:

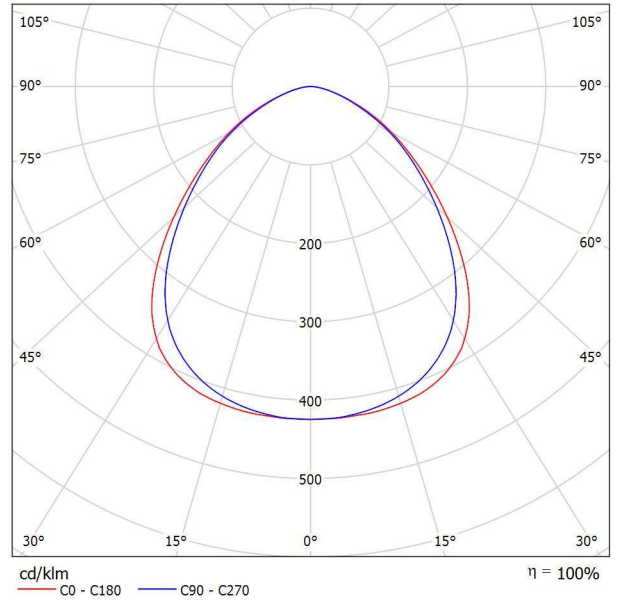
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	20.2	21.5	20.6	21.8	22.1	18.5	19.8	18.9	20.1	20.5
	3H	2H	21.5	22.7	21.9	23.0	23.4	19.8	21.0	20.2	21.3	21.7
	4H	2H	22.0	23.1	22.4	23.5	23.9	20.6	21.7	21.0	22.0	22.4
	6H	2H	22.4	23.4	22.8	23.8	24.2	21.4	22.4	21.8	22.8	23.2
	8H	2H	22.5	23.4	22.9	23.8	24.3	21.8	22.7	22.2	23.1	23.6
4H	2H	2H	22.5	23.4	22.9	23.8	24.3	22.1	23.1	22.6	23.5	23.9
	3H	2H	20.5	21.6	20.9	22.0	22.4	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0
	4H	2H	22.0	23.0	22.5	23.4	23.8	20.6	21.5	21.0	21.9	22.4
	6H	2H	22.7	23.5	23.1	23.9	24.4	21.5	22.4	22.0	22.8	23.3
	8H	2H	23.1	23.9	23.6	24.3	24.8	22.5	23.3	23.0	23.7	24.2
8H	2H	2H	23.3	24.0	23.8	24.4	25.0	23.0	23.7	23.5	24.2	24.7
	3H	2H	23.4	24.0	23.9	24.5	25.0	23.4	24.1	24.0	24.6	25.1
	4H	2H	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
	6H	2H	23.4	24.0	24.0	24.5	25.1	23.0	23.6	23.5	24.1	24.6
	8H	2H	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	23.6	24.1	24.2	24.7	25.2
12H	2H	2H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.4	24.2	24.7	24.8	25.2	25.8
	4H	2H	22.9	23.5	23.4	24.0	24.5	21.8	22.5	22.4	23.0	23.5
	6H	2H	23.5	24.0	24.1	24.5	25.1	23.1	23.6	23.6	24.1	24.7
	8H	2H	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.3 / -0.2						
S = 1.5H	+0.5 / -0.5					+0.4 / -0.5						
S = 2.0H	+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.8						
Tabla estándar	BK05					BK07						
Sumando de corrección	6.6					6.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



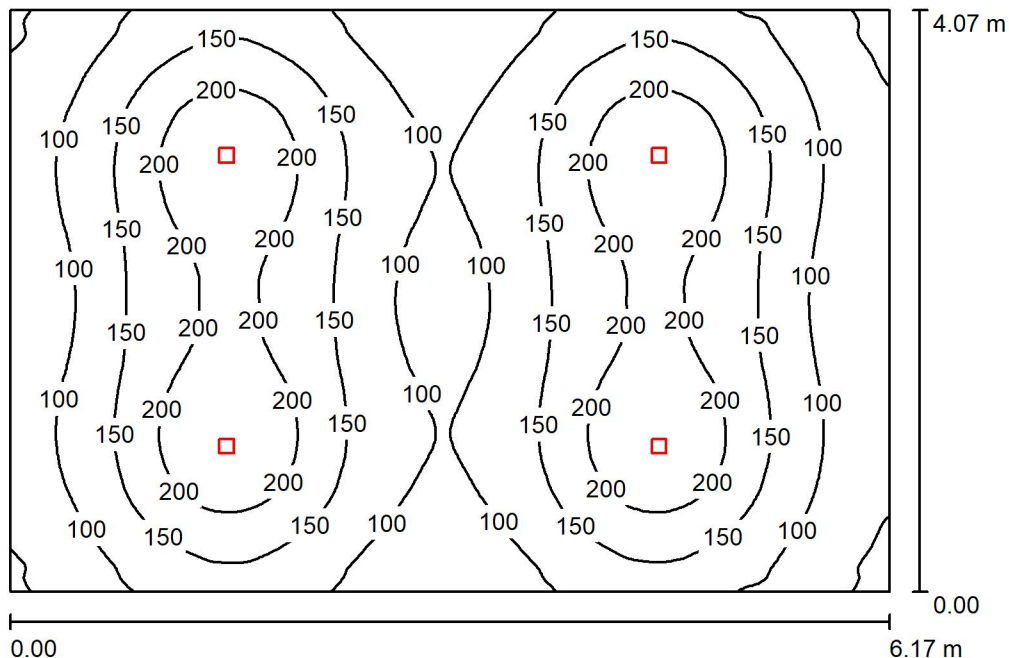
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 58 87 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.7	17.9	15.9	17.1	16.2	17.3	17.6
	3H	17.1	18.1	17.4	18.4	18.6	16.7	17.8	17.0	18.0	18.3
	4H	17.3	18.3	17.6	18.6	18.8	17.0	18.0	17.3	18.2	18.5
	6H	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	12H	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6
4H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.4	17.4	16.7	17.6	17.9
	3H	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8
	4H	17.9	18.6	18.3	19.0	19.3	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1
	6H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	17.8	18.5	18.2	18.8	19.2
	12H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	4H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.0	18.5	18.5	18.9	19.4
	8H	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.1	18.5	18.6	19.0	19.4
	12H	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
	12H	4H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	17.7	18.2	18.2	18.6
6H		18.3	18.7	18.7	19.1	19.6	18.0	18.4	18.5	18.9	19.3
8H		18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4
12H		18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H	+0.5 / -0.9					+0.4 / -0.9					
S = 2.0H	+1.1 / -1.6					+1.0 / -1.7					
Tabla estándar	BK03					BK03					
Sumando de corrección	0.6					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P00_Porche entrada / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 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	/	140	39	244	0.280
Suelo	20	118	60	152	0.512
Techo	70	23	16	26	0.686
Paredes (4)	50	48	17	103	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

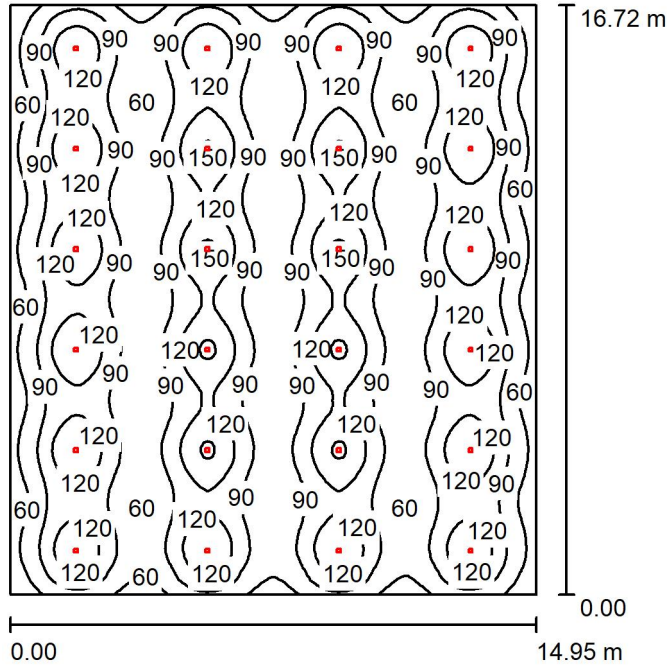
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K (1.000)	1199	1200	11.0
			Total: 4798	Total: 4800	44.0

Valor de eficiencia energética: 1.75 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 25.09 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P00_Porche Patio / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:215

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	97	33	155	0.343
Suelo	20	91	45	112	0.493
Techo	70	18	15	25	0.811
Paredes (4)	50	39	21	73	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

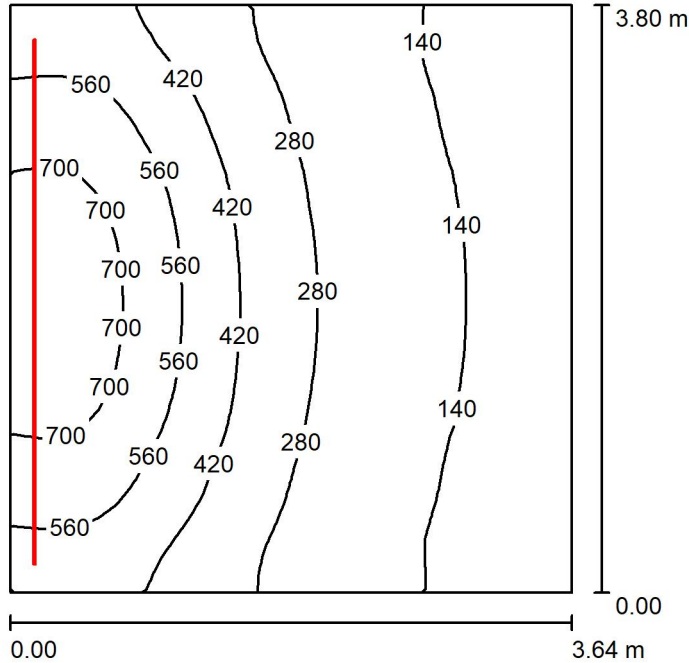
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K (1.000)	1199	1200	11.0
			Total: 28788	Total: 28800	264.0

Valor de eficiencia energética: $1.06 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 249.98 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P00_Vestibulo entrada / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 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	/	344	102	792	0.295
Suelo	20	271	119	462	0.438
Techo	70	129	49	582	0.383
Paredes (4)	50	263	71	4189	/

Plano útil:

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

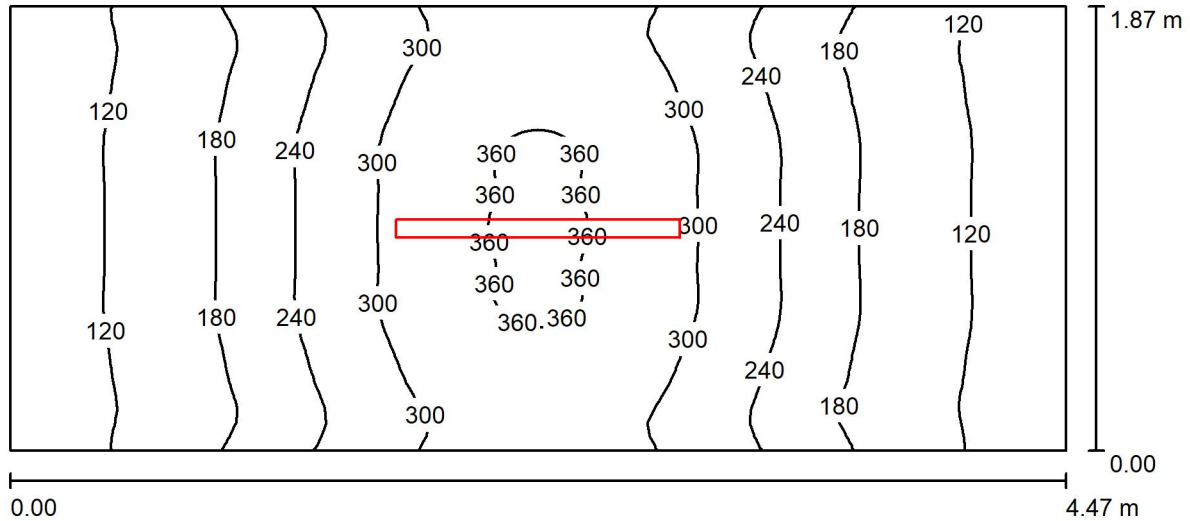
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PROLED L66806H Flex Strip 600 HE Mono - WW (1.000)	2700	2700	28.8
			Total: 10800	Total: 10800	115.2

Valor de eficiencia energética: 8.34 W/m² = 2.42 W/m²/100 lx (Base: 13.81 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PB_RACK / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	222	98	368	0.442
Suelo	20	151	92	202	0.610
Techo	70	75	36	670	0.483
Paredes (4)	50	121	47	324	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

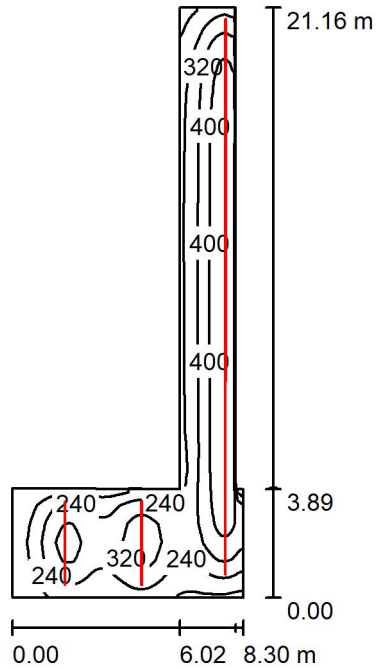
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips WT120C G2 PSU L1200 LED40S/-NO (1.000)	4000	4000	31.0
			Total: 4000	Total: 4000	31.0

Valor de eficiencia energética: $3.70 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.38 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Distribuidor / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:272

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	309	80	457	0.260
Suelo	20	249	110	321	0.441
Techo	70	80	37	175	0.463
Paredes (8)	50	189	47	679	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

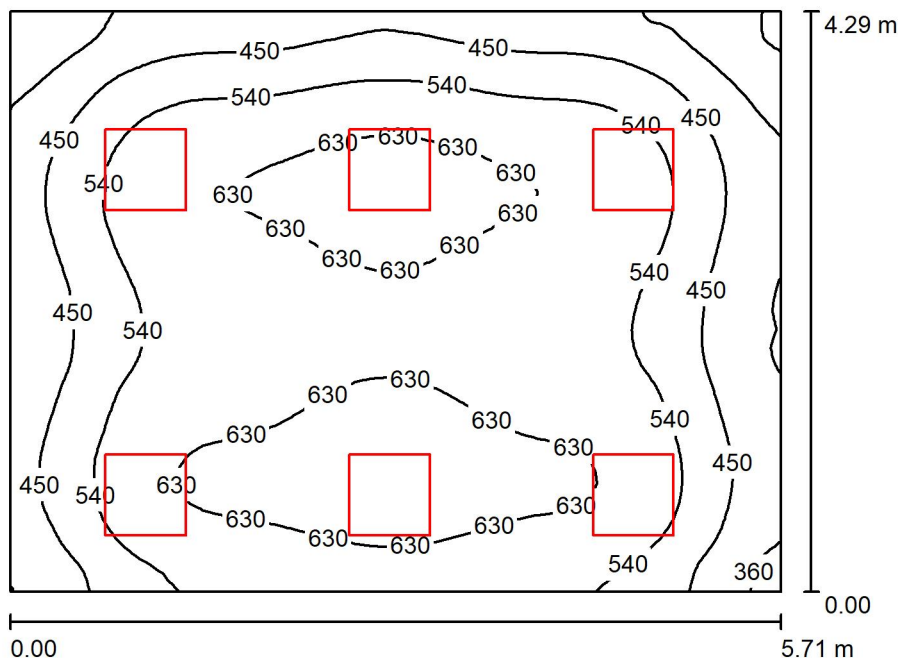
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	26	PROLED L62806H Flex Strip 300 HE Mono - WW (1.000)	1400	1400	14.4
			Total: 36400	Total: 36400	374.4

Valor de eficiencia energética: $5.59 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 66.97 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Desdoble / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	540	257	687	0.475
Suelo	20	446	262	559	0.588
Techo	70	111	73	133	0.657
Paredes (4)	50	257	92	616	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	18	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

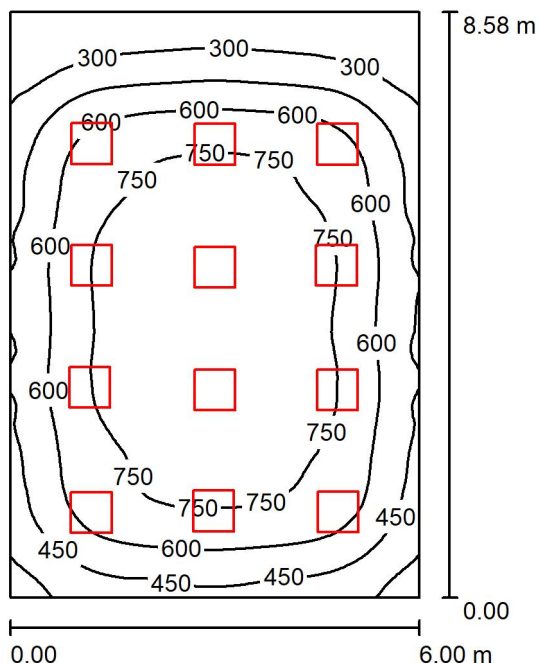
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC (1.000)	3400	3400	33.0
			Total: 20400	Total: 20400	198.0

Valor de eficiencia energética: 8.08 W/m² = 1.50 W/m²/100 lx (Base: 24.50 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Música / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	604	156	860	0.258
Suelo	20	532	203	755	0.382
Techo	70	111	64	128	0.580
Paredes (4)	50	234	79	376	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

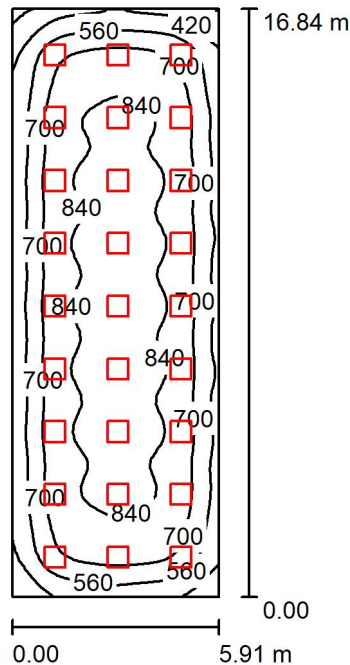
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC (1.000)	3400	3400	33.0
			Total: 40800	Total: 40800	396.0

Valor de eficiencia energética: 7.69 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Base: 51.48 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Ikasnova / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:217

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	717	247	900	0.345
Suelo	20	645	292	815	0.452
Techo	70	136	94	157	0.689
Paredes (4)	50	298	106	431	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

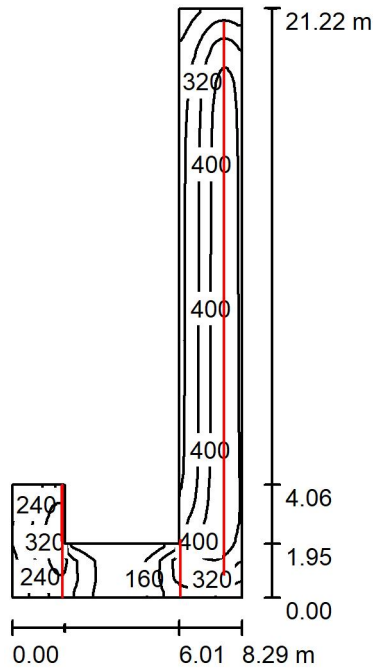
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC (1.000)	3400	3400	33.0
			Total: 91800	Total: 91800	891.0

Valor de eficiencia energética: $8.94 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 99.62 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Distribuidor / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:273

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	320	105	458	0.328
Suelo	20	253	124	327	0.491
Techo	70	82	39	479	0.472
Paredes (8)	50	185	50	4577	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

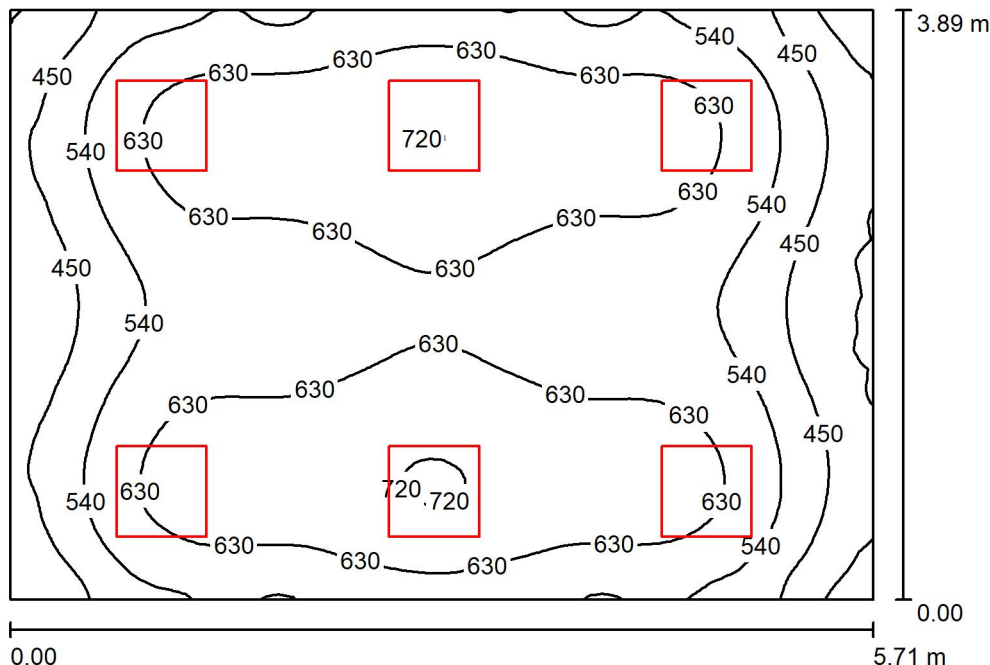
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	26	PROLED L62806H Flex Strip 300 HE Mono - WW (1.000)	1400	1400	14.4
			Total: 36400	Total: 36400	374.4

Valor de eficiencia energética: $5.85 \text{ W/m}^2 = 1.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Aula Desdoble / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	582	329	729	0.564
Suelo	20	477	304	584	0.636
Techo	70	124	88	141	0.710
Paredes (4)	50	288	106	630	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	18	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

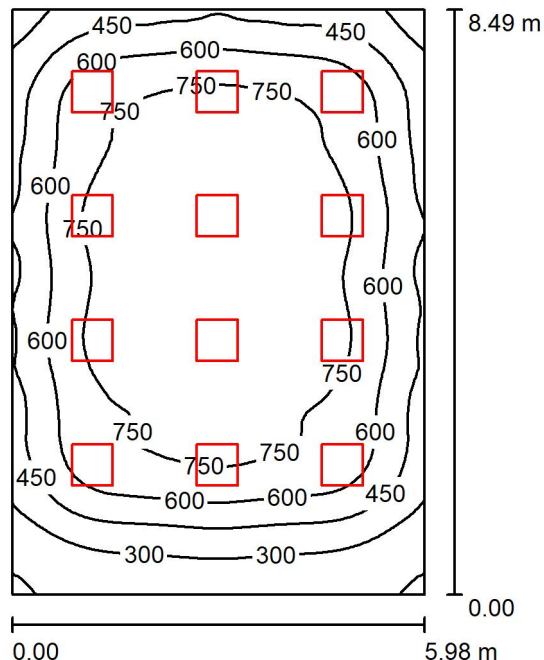
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC (1.000)	3400	3400	33.0
			Total: 20400	Total: 20400	198.0

Valor de eficiencia energética: $8.91 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.21 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Aula Tipo / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	618	137	879	0.222
Suelo	20	544	207	764	0.380
Techo	70	113	66	131	0.581
Paredes (4)	50	238	82	381	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	18	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

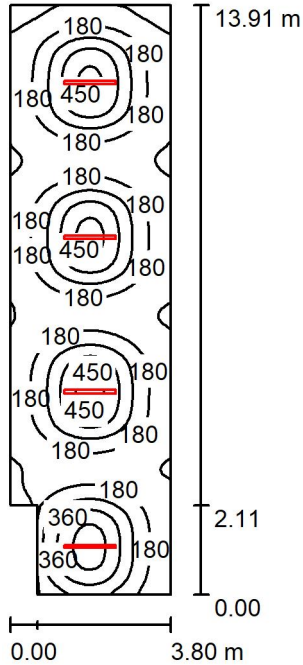
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED34S/830 OC (1.000)	3400	3400	33.0
			Total: 40800	Total: 40800	396.0

Valor de eficiencia energética: $7.80 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PBC_Instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:179

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	220	49	497	0.221
Suelo	20	182	68	249	0.375
Techo	70	50	35	89	0.687
Paredes (6)	50	102	44	267	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips WT120C G2 PSU L1200 LED40S/-NO (1.000)	4000	4000	31.0
			Total: 16000	Total: 16000	124.0

Valor de eficiencia energética: $2.41 \text{ W/m}^2 = 1.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.47 m^2)

Sección SU 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se ha dispuesto una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las luminarias de emergencia se han situado al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, disponiéndose una en cada puerta de salida y en posiciones en las que ha sido necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación es fija y está provista de fuente propia de energía, entrando automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumple las condiciones de servicio indicadas a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido 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.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, cumplen con los requisitos establecidos en el apartado 2.4 del DB SU-4 del CTE.

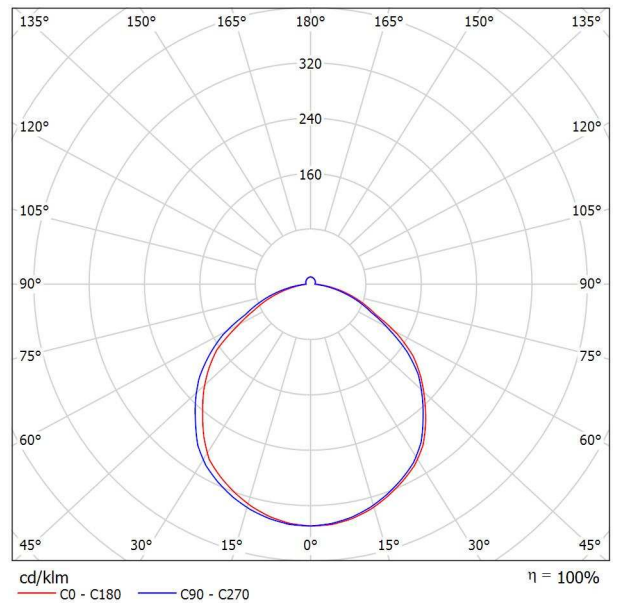


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 49 82 96 95 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

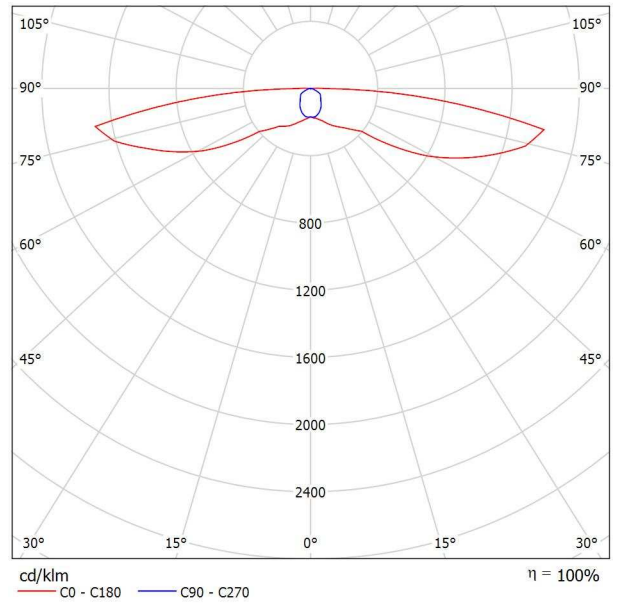


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LEGRAND 661860 URASPOT 170LM 1H NP ESCAPE ROUTE / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



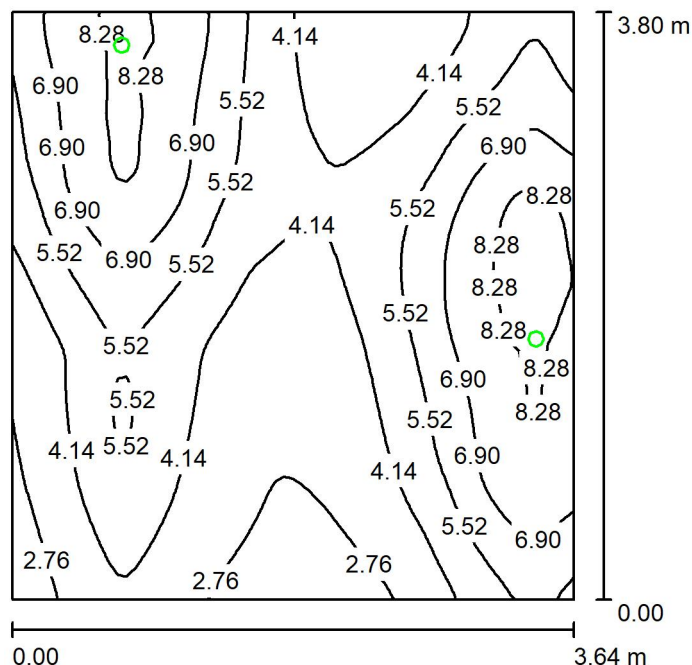
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 27 53 83 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P00_Vestibulo entrada / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 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	/	5.22	2.01	8.90	0.385
Suelo	20	3.44	1.83	4.32	0.533
Techo	70	0.02	0.00	0.32	0.003
Paredes (4)	50	5.87	0.01	3339	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

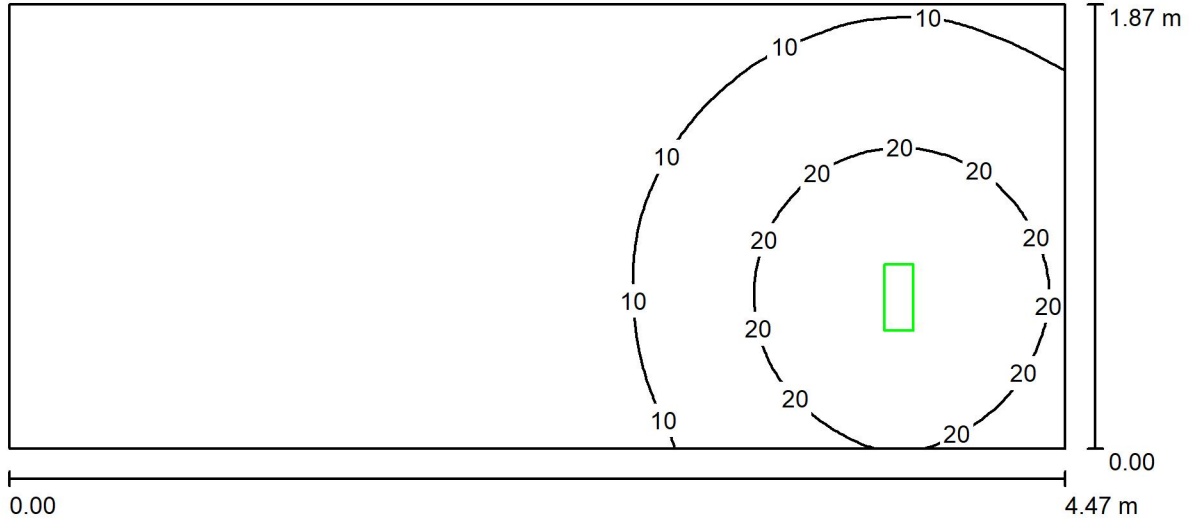
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEGRAND 661860 URASPOT 170LM 1H NP ESCAPE ROUTE (1.000)	170	170	6.0
			Total: 340	Total: 340	12.0

Valor de eficiencia energética: 0.87 W/m² = 16.63 W/m²/100 lx (Base: 13.81 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PB_RACK / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	8.28	0.22	29	0.026
Suelo	20	5.10	0.53	11	0.104
Techo	70	0.56	0.01	11	0.011
Paredes (4)	50	3.41	0.01	37	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

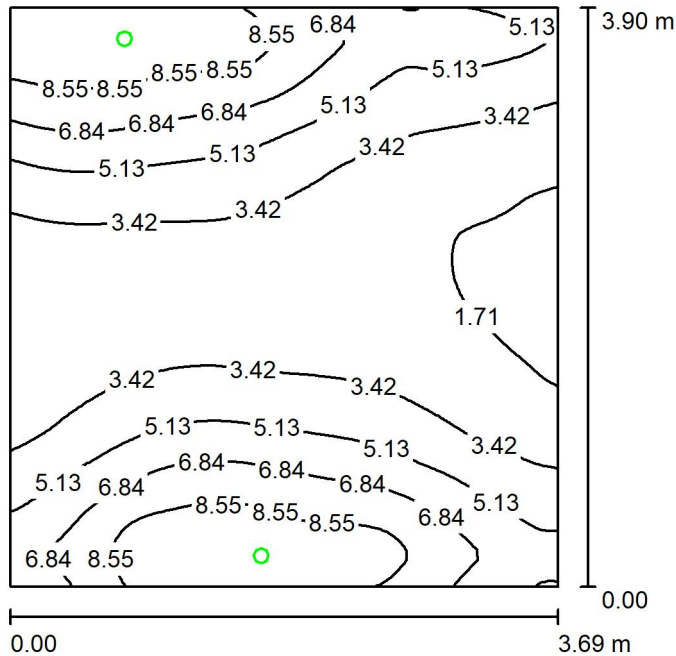
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Legrand 660427 B65LED 200LM 1H NP IP65 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.2
Total:			200	Total: 200	2.2

Valor de eficiencia energética: $0.26 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.38 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Vestibulo planta 01 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 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	/	4.85	1.19	9.72	0.245
Suelo	20	3.21	1.60	4.39	0.499
Techo	70	0.02	0.00	0.31	0.003
Paredes (4)	50	5.95	0.01	267	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

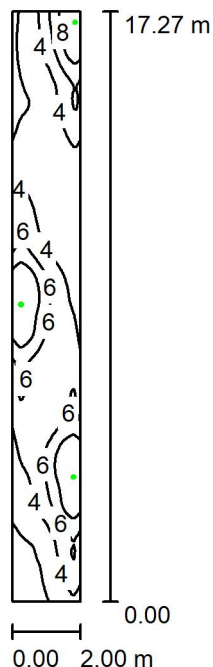
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEGRAND 661860 URASPOT 170LM 1H NP ESCAPE ROUTE (1.000)	170	170	6.0
			Total: 340	Total: 340	12.0

Valor de eficiencia energética: $0.83 \text{ W/m}^2 = 17.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.39 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Distribuidor / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:222

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	4.65	0.82	10	0.177
Suelo	20	3.48	1.17	4.87	0.336
Techo	70	0.02	0.00	0.32	0.029
Paredes (4)	50	3.00	0.01	1385	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

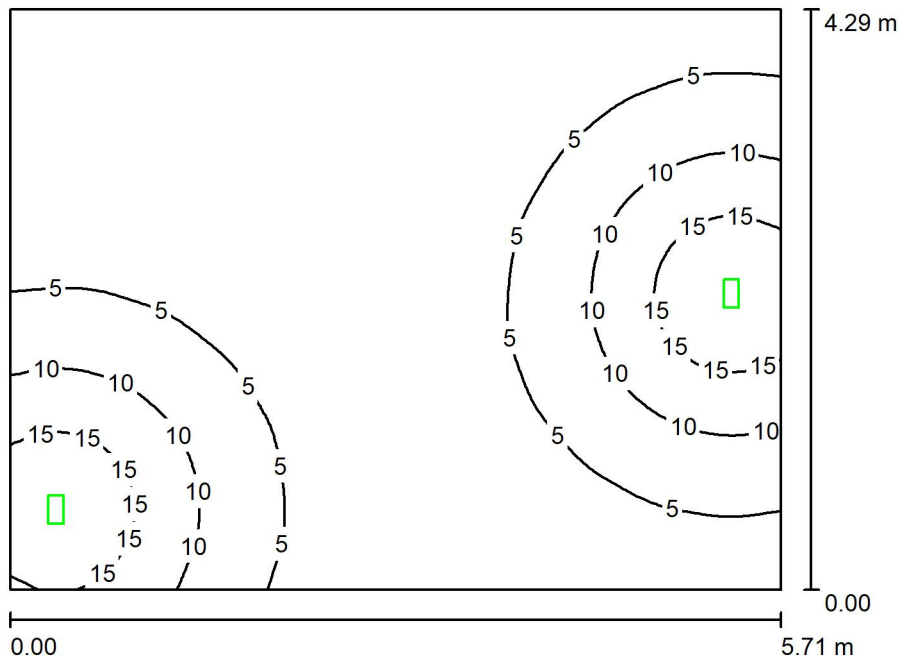
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LEGRAND 661860 URASPOT 170LM 1H NP ESCAPE ROUTE (1.000)	170	170	6.0
			Total: 510	Total: 510	18.0

Valor de eficiencia energética: 0.52 W/m² = 11.21 W/m²/100 lx (Base: 34.54 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Desdoble / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.60	0.49	19	0.088
Suelo	20	4.38	0.96	8.62	0.218
Techo	70	0.60	0.00	432	0.001
Paredes (4)	50	3.79	0.04	121	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

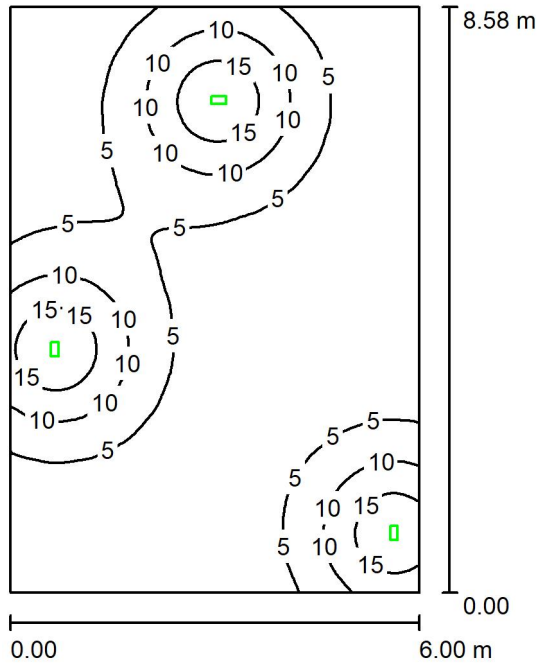
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 400	Total: 400	4.0

Valor de eficiencia energética: 0.16 W/m² = 2.92 W/m²/100 lx (Base: 24.50 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Música / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	5.57	0.58	19	0.105
Suelo	20	4.59	1.11	9.02	0.241
Techo	70	0.50	0.00	567	0.002
Paredes (4)	50	2.90	0.06	106	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

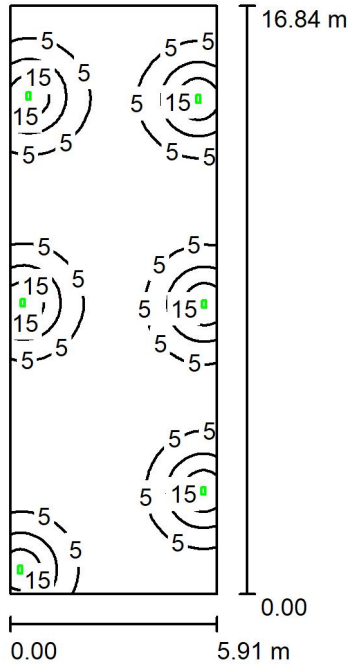
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 600	Total: 600	6.0

Valor de eficiencia energética: 0.12 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 51.48 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P01_Aula Ikasnova / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:217

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	5.23	0.85	19	0.162
Suelo	20	4.53	1.68	9.07	0.371
Techo	70	0.55	0.00	511	0.002
Paredes (4)	50	3.96	0.07	162	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

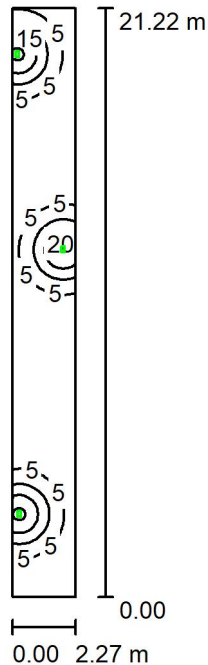
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 1200	Total: 1200	12.0

Valor de eficiencia energética: 0.12 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 99.62 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Distribuidor / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:273

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.65	0.25	21	0.055
Suelo	20	3.54	0.53	9.15	0.149
Techo	70	0.57	0.00	565	0.001
Paredes (4)	50	2.45	0.01	295	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

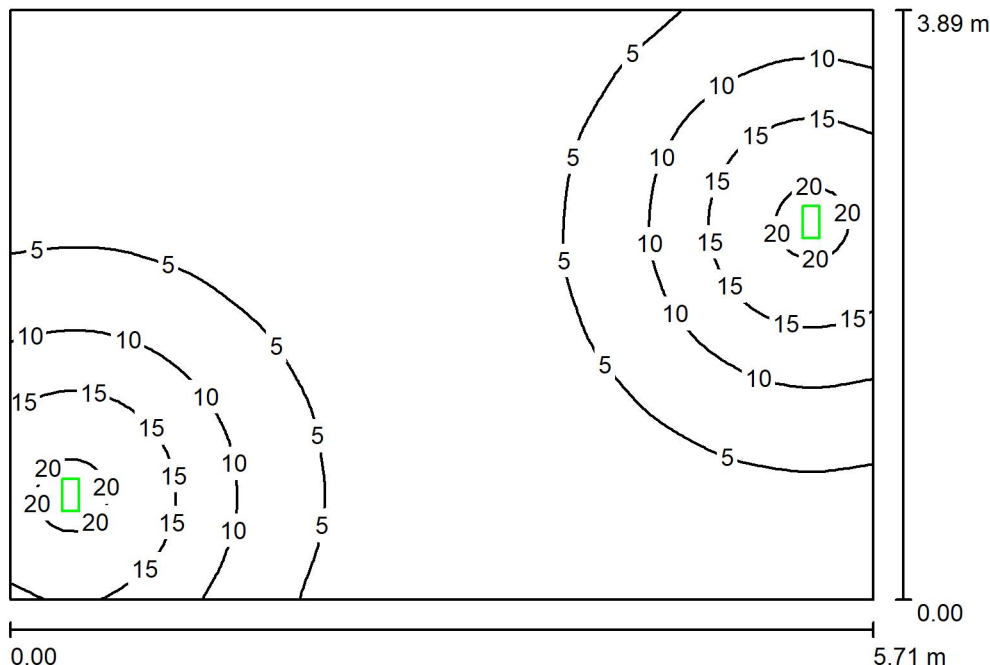
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 600	Total: 600	6.0

Valor de eficiencia energética: $0.12 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.14 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Aula Desdoble / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	6.41	0.73	21	0.114
Suelo	20	4.85	1.34	9.30	0.275
Techo	70	0.77	0.00	537	0.001
Paredes (4)	50	4.09	0.05	90	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

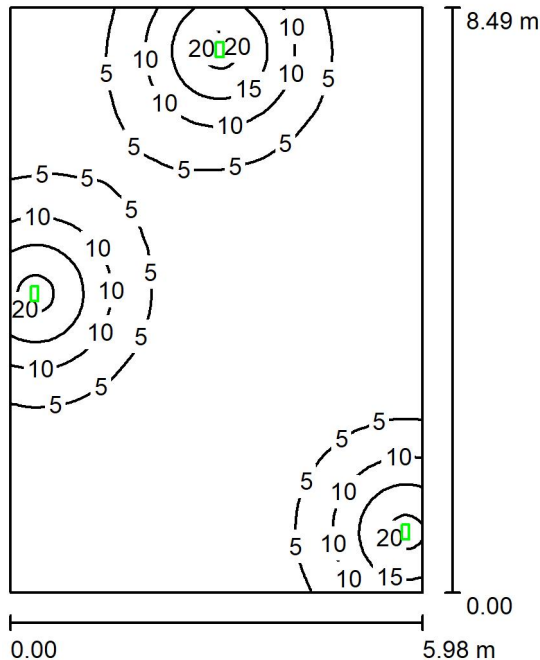
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 400	Total: 400	4.0

Valor de eficiencia energética: 0.18 W/m² = 2.81 W/m²/100 lx (Base: 22.21 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

P02_Aula Tipo / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.98	0.30	21	0.061
Suelo	20	4.18	0.64	9.56	0.154
Techo	70	0.48	0.00	504	0.001
Paredes (4)	50	3.37	0.05	241	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

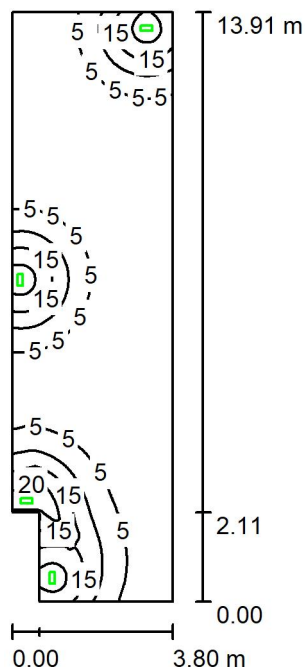
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Legrand 660623 URAONE NP 200LM 1H IP42 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.0
			Total: 600	Total: 600	6.0

Valor de eficiencia energética: $0.12 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PBC_Instalaciones / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:179

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	5.34	0.45	24	0.085
Suelo	20	4.45	0.99	14	0.223
Techo	70	0.47	0.00	198	0.002
Paredes (6)	50	4.36	0.05	321	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Legrand 660427 B65LED 200LM 1H NP IP65 AUTOTEST (1.000)	200	200	2.2
			Total: 800	Total: 800	8.8

Valor de eficiencia energética: 0.17 W/m² = 3.20 W/m²/100 lx (Base: 51.47 m²)

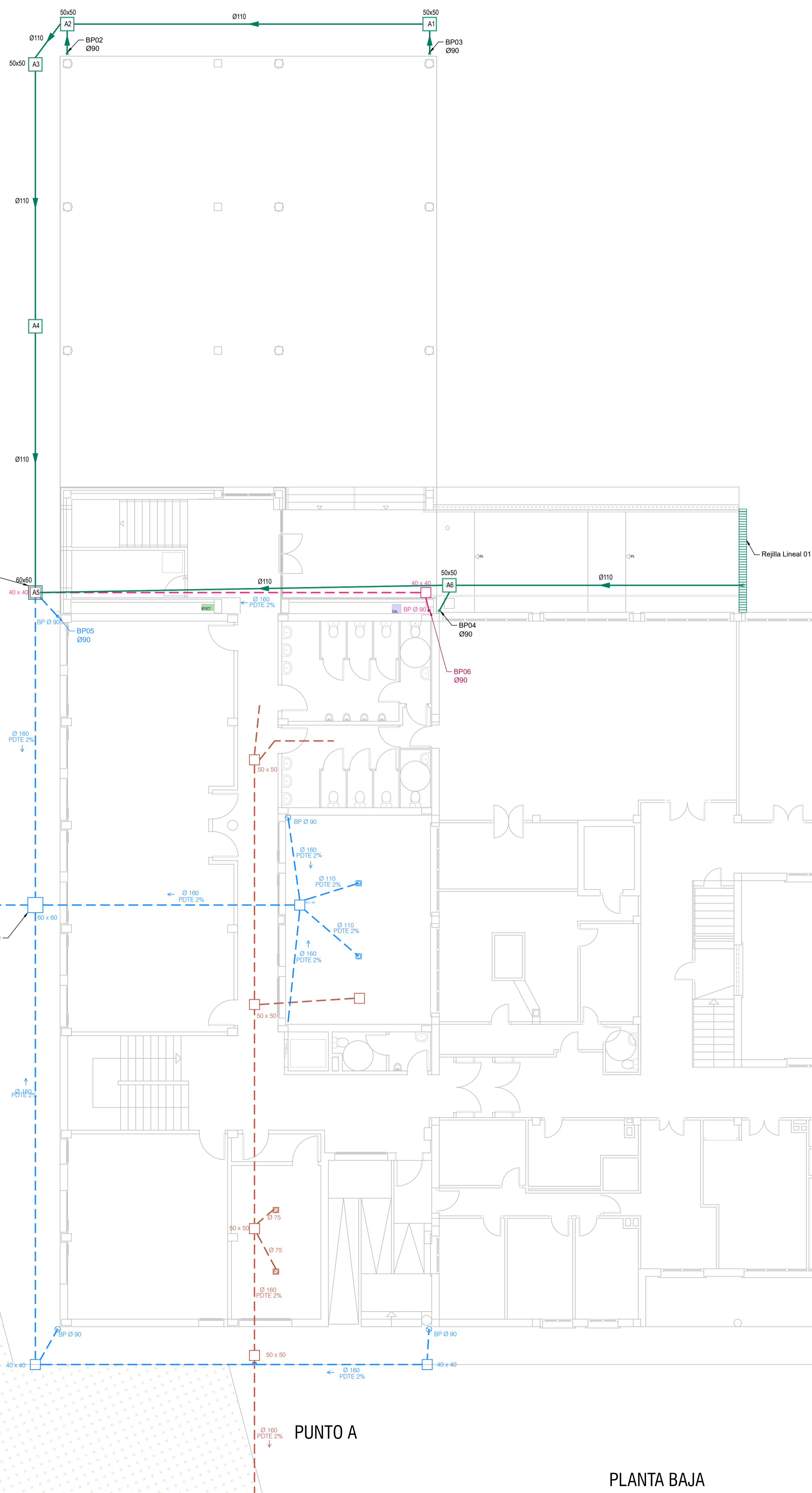
Sección SU 8

Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

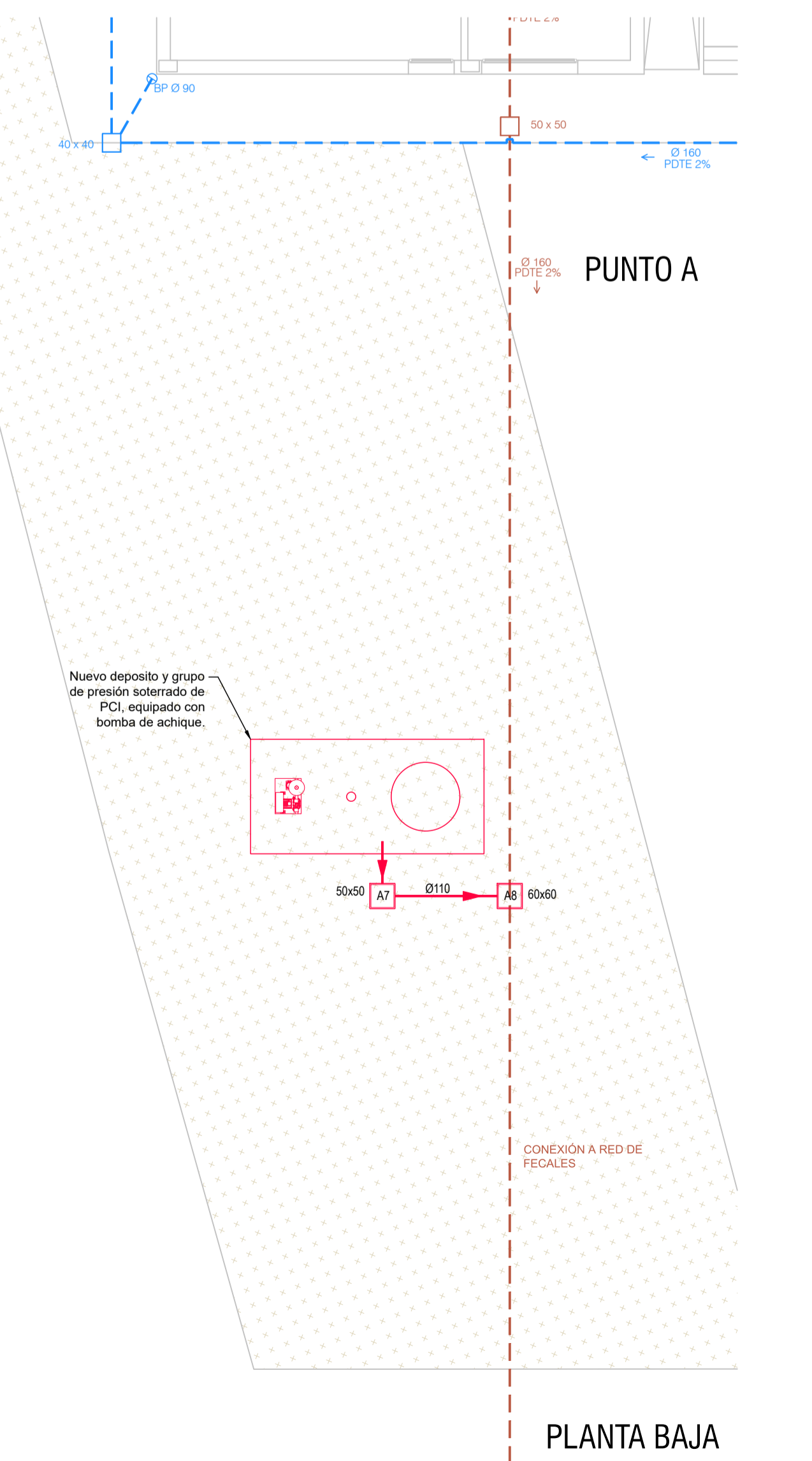
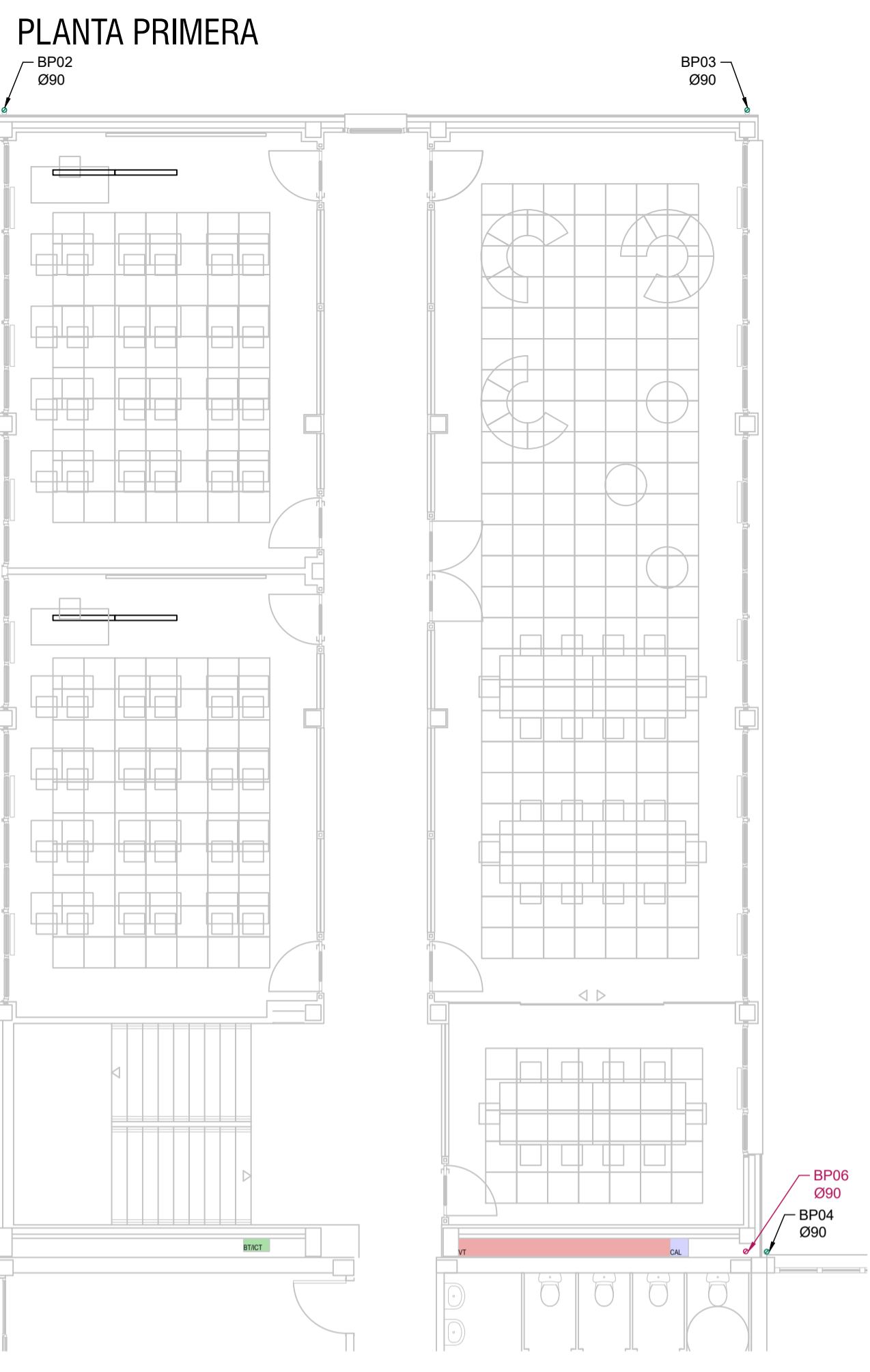
El edificio dispone de pararrayos, y su ubicación cubre el nuevo edificio.



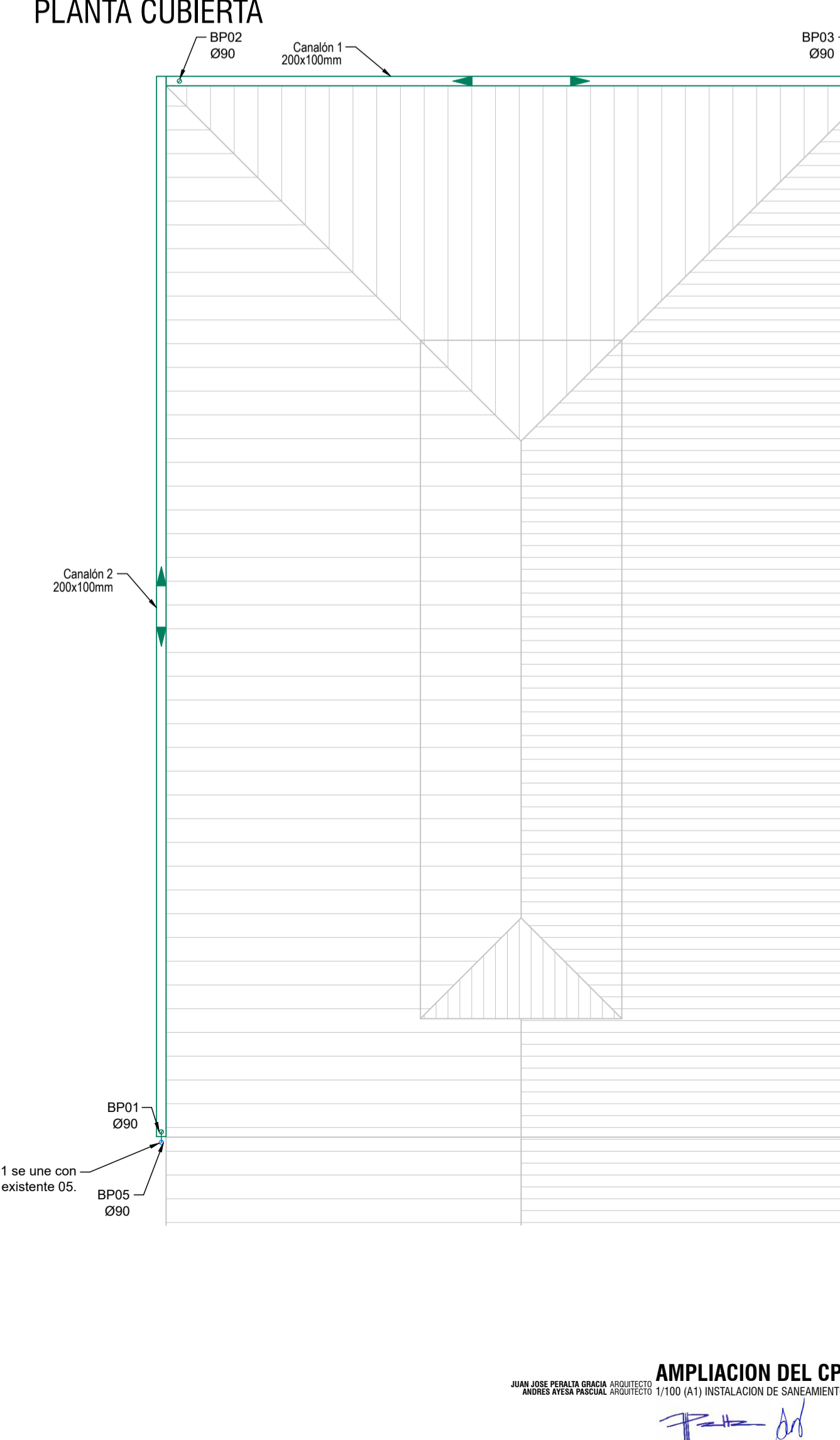
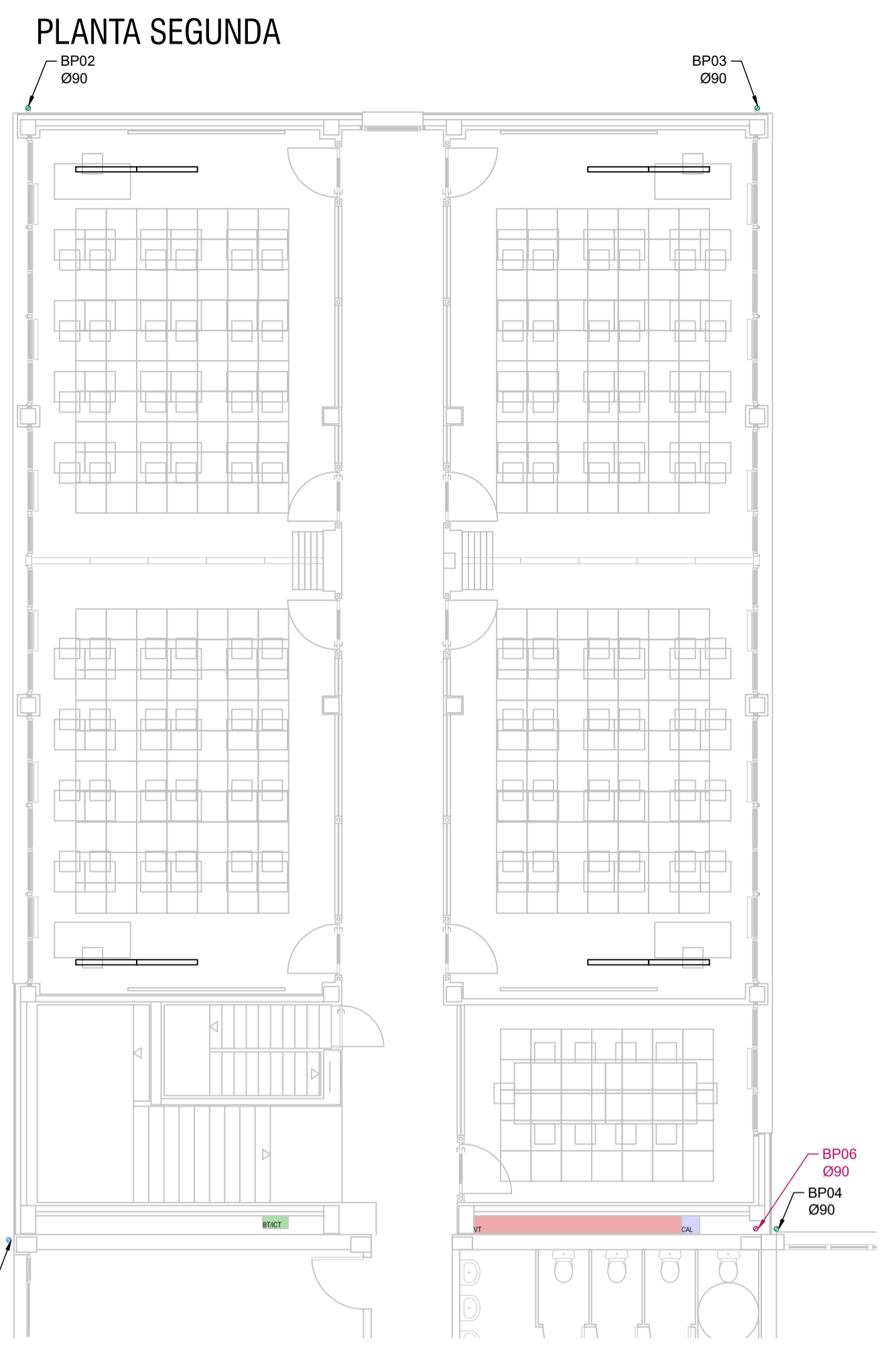
La actuación que se contempla es desplazar la bajante y hacer una arqueta a pie de bajante.



PLANTA BAJA



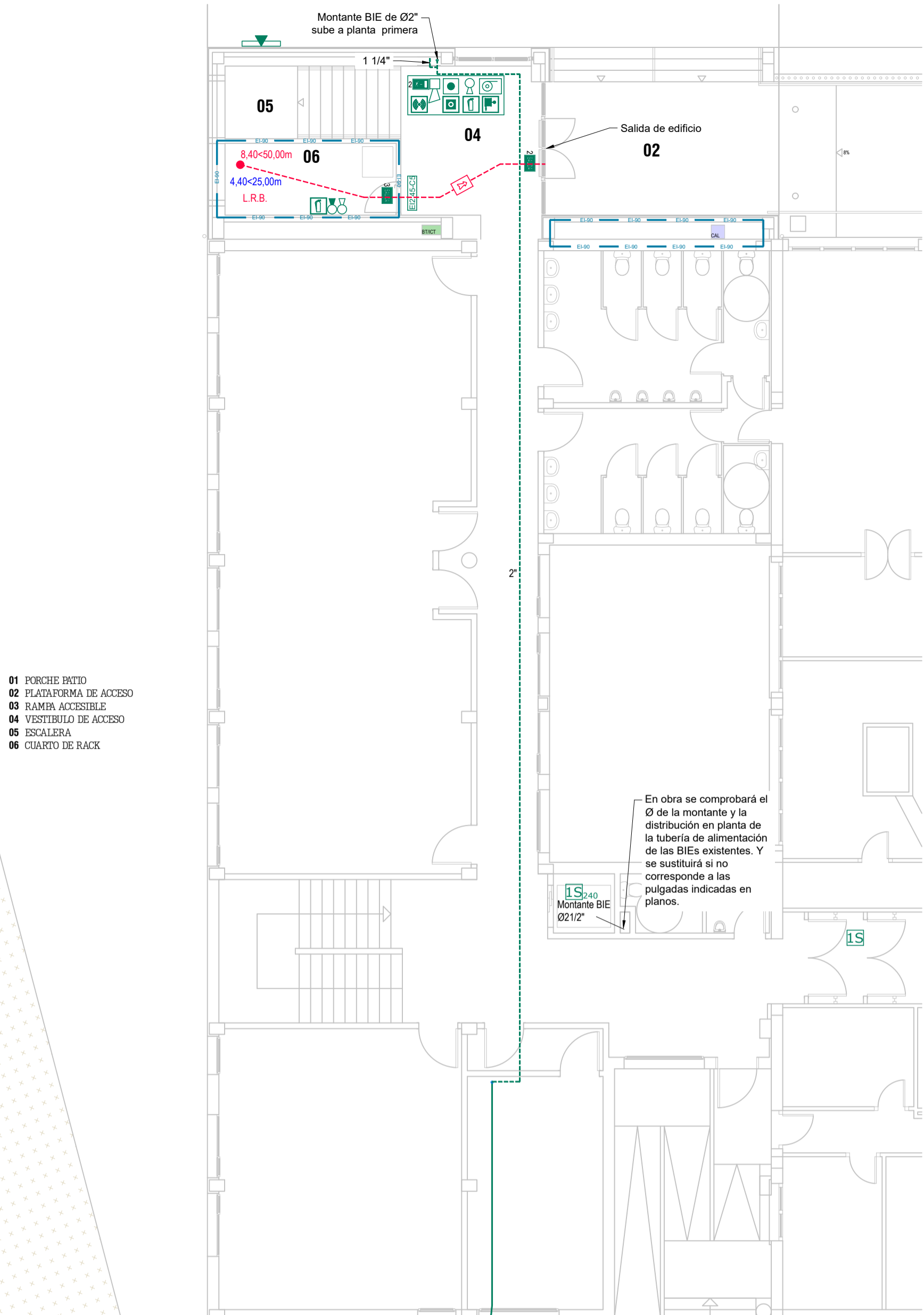
PLANTA BAJA



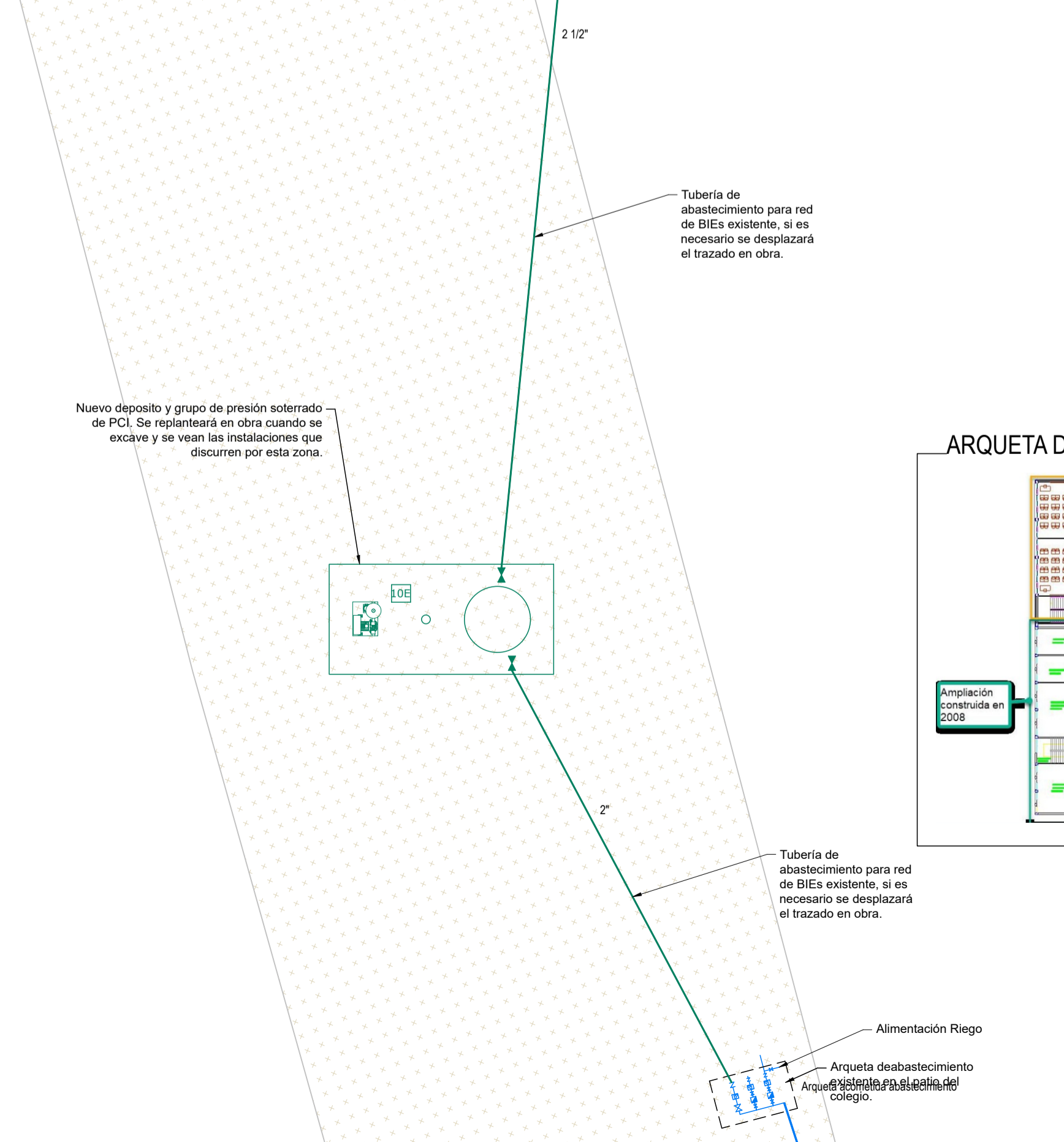
La bajante de pluvial 01 se une con la bajante pluvial existente 05.

LEYENDA SANEAMIENTO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	ARQUETA PLUVIALES/FECALES
	BAJANTE PLUVIALES/FECALES
	REJILLA SUMIDERO
	PLUVIALES ENTERRADO A EJECUTAR
	PLUVIALES ENTERRADO EXISTENTE
	PLUVIALES ENTERRADO EXISTENTE SE ANULA
	FECALES ENTERRADO EXISTENTE
	PLUVIALES COLGADO
	PLUVIALES COLGADO EN TECHO PLTA. INF.
	TUBERÍA DRENAJE
	FECALES ENTERRADO
	FECALES COLGADO EN TECHO
	FECALES COLGADO EN TECHO PLTA. INF.
	FECALES EMPOTRADO EN PARED

NOTAS:
 • Las pendientes mínimas de los colectores de saneamiento (pluvial y fecal) serán del 1% para las canalizaciones colgadas y del 2% para las enterradas, con excepción de los puntos concretos en los que se especifique en planos una pendiente diferente.
 • En los tramos rectos de colectores colgados, en cada encuentro o acoplamiento, así como en las derivaciones, deben disponerse registros, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.
 • Se colocará pieza de registro en los encuentros verticales con el colector, cambios de pendiente y dirección, y en tramos rectos cada 15 m como mínimo.



- 01 PORCHE PATIO
- 02 PLATAFORMA DE ACCESO
- 03 RAMPA ACCESIBLE
- 04 VESTIBULO DE ACCESO
- 05 ESCALERA
- 06 CUARTO DE RACK



En obra se comprobará el Ø de la montante y la distribución en planta de la tubería de alimentación de las BIEs existentes. Y se sustituirá si no corresponde a las pulgadas indicadas en planos.

Tubería de abastecimiento para red de BIEs existente, si es necesario se desplazará el trazado en obra.

Nuevo depósito y grupo de presión soterrado de PCI. Se replanteará en obra cuando se excave y se vean las instalaciones que discurren por esta zona.

Tubería de abastecimiento para red de BIEs existente, si es necesario se desplazará el trazado en obra.

Alimentación Riego

Arqueta de abastecimiento

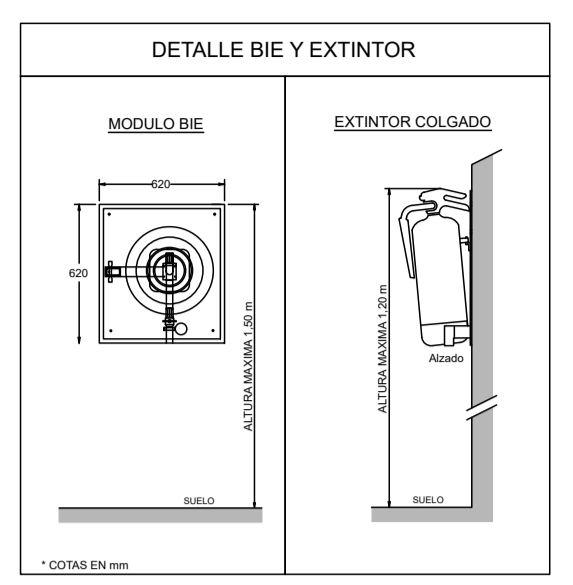
Arqueta de abastecimiento de colegio.

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
---	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
●	ORIGEN DE EVACUACIÓN
FE	SENTIDO DE EVACUACIÓN
R.M.E.	RECORRIDO MÁX. EVACUACIÓN HASTA LA SALIDA DE PLANTA
R.M.E.	RECORRIDO MÁX. EVACUACIÓN HASTA UN RECORRIDO ALTERNATIVO
R.M.E.	RECORRIDO MÁX. EVACUACIÓN HASTA LA SALIDA DEL LOCAL DE RIESGO

LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
■	EI 60
■	COMPUERTA EI 120

NOTAS:
- Se contará sustrayendo el control de alarma de incendio.

LOCALES DE RIESGO				
LOCAL O ZONA	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO	TIPO DE PUERTA mín.	TIPO DE PUERTA PROYECTO
Sala Instalaciones	Riesgo bajo	EI 90	E4-45-C5	E4-45-C5
Cuarto RACK	Riesgo bajo	EI 90	E4-45-C5	E4-45-C5

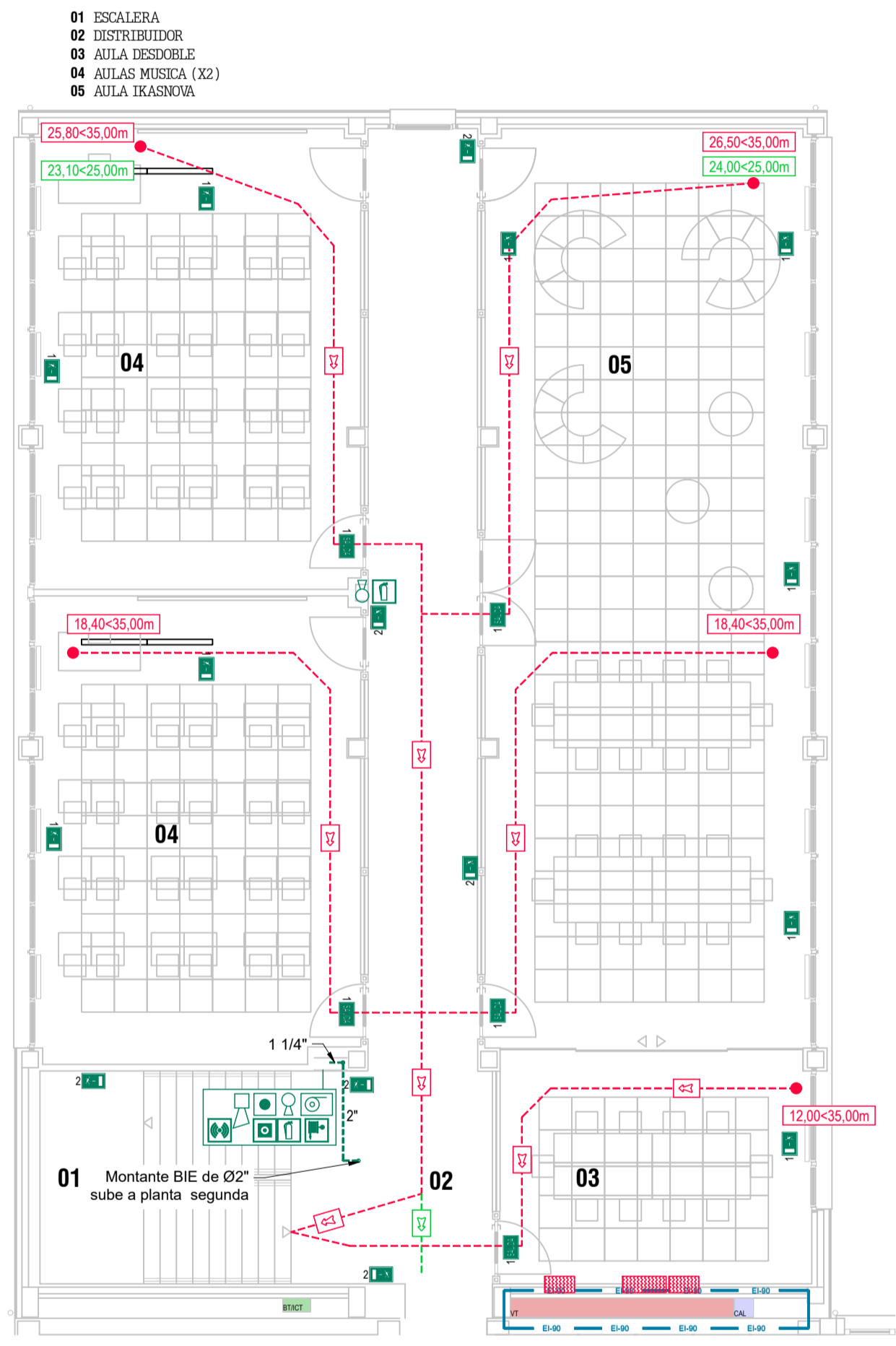


LEYENDA INSTALACIONES ESPECIALES	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
SCS	SISTEMAS LLAMADAS BAÑOS ADAPTADOS

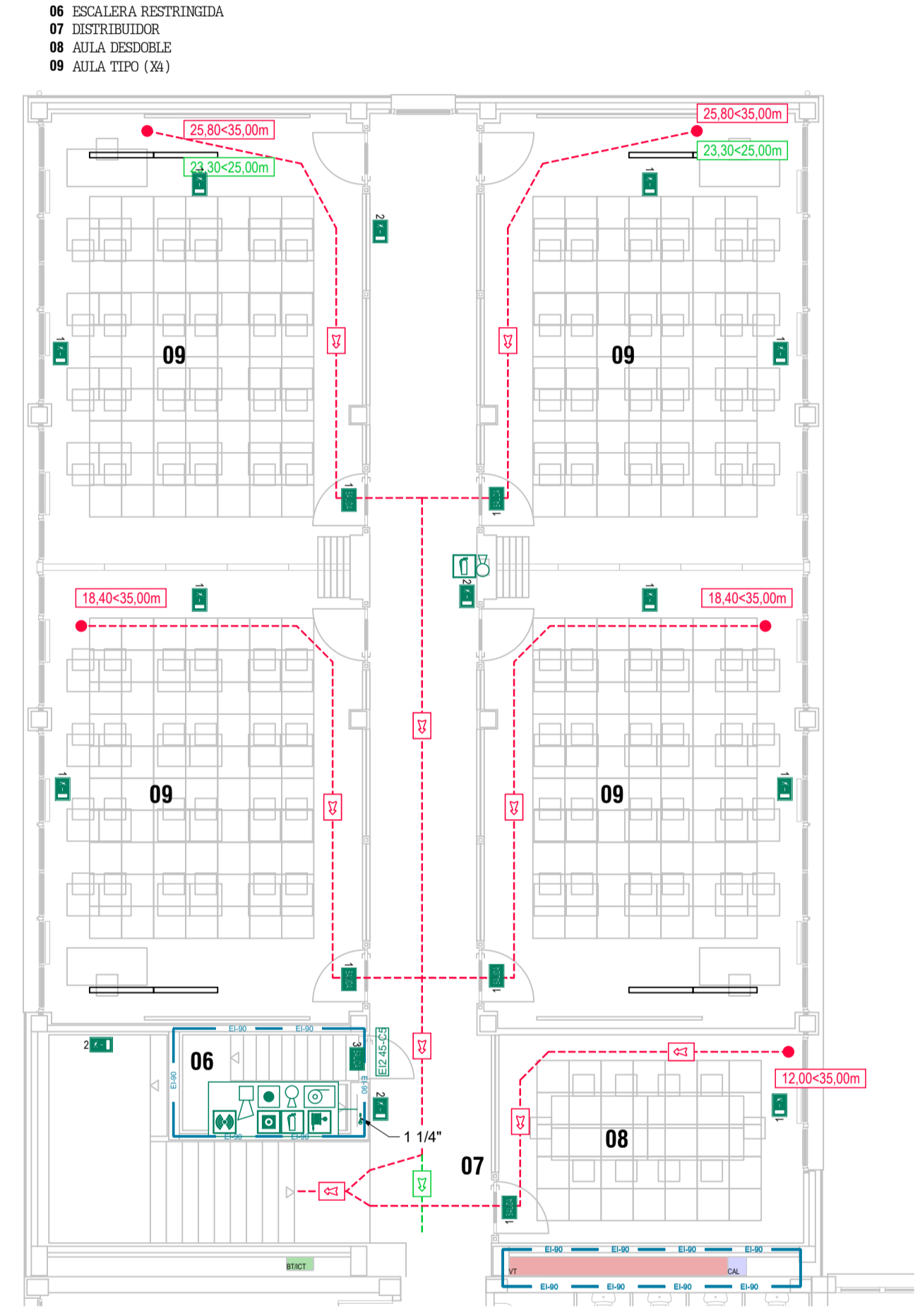
LEYENDA SEÑALÉTICA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
+	Señal de BIE
+	Señal de EXTINTOR
+	Señal de CENTRAL DE ALARMA DE INC.
+	Señal de PULSADOR
+	Señal de ALARMA

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS NUEVO EDIFICIO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
+	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25#
---	TUBERÍA ALIMENTACIÓN BIE COLGADA NUEVA
---	TUBERÍA ALIMENTACIÓN BIE ENTERRADA NUEVA/EXISTENTE
+	PULSADOR MANUAL INCENDIOS
+	EXTINTOR DE CO2
+	EXTINTOR DE POLVO ABC EFIC. 21A-113B
IS-240	MODULO CONTROL M7101E-240 NOTIFIER
IS	MODULO MONITOR M710E NOTIFIER
10E	MODULO MONITOR NFXI-MM10 NOTIFIER
+	SIRENA FLASH INTERIOR
+	SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA EXTERIOR
+	PUERTA CORTAFUEGOS EI-2 30 C5
+	GRUPO DE PRESIÓN INCENDIOS
+	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DIRECCIÓN SALIDA
+	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN SALIDA
+	1. 200 LUM. EMPOTRADA
+	2. 170 LUM. EMPOTRADA
+	3. 200 LUM. ESTANCA

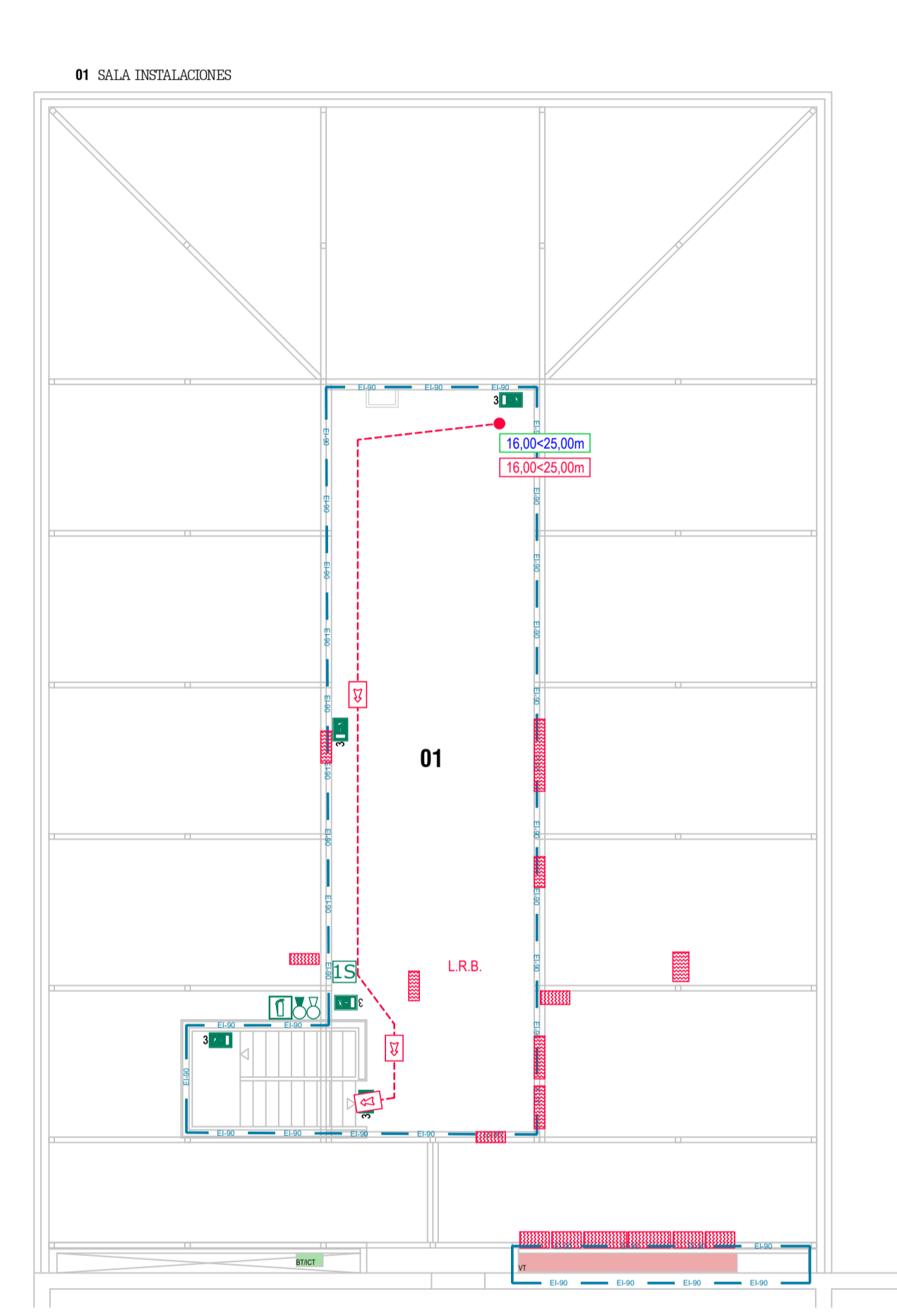
PLANTA PRIMERA



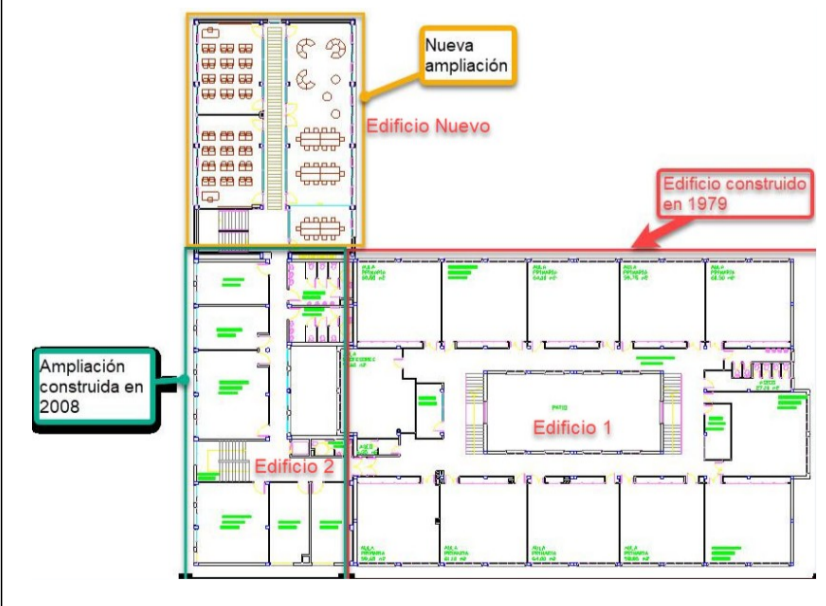
PLANTA SEGUNDA



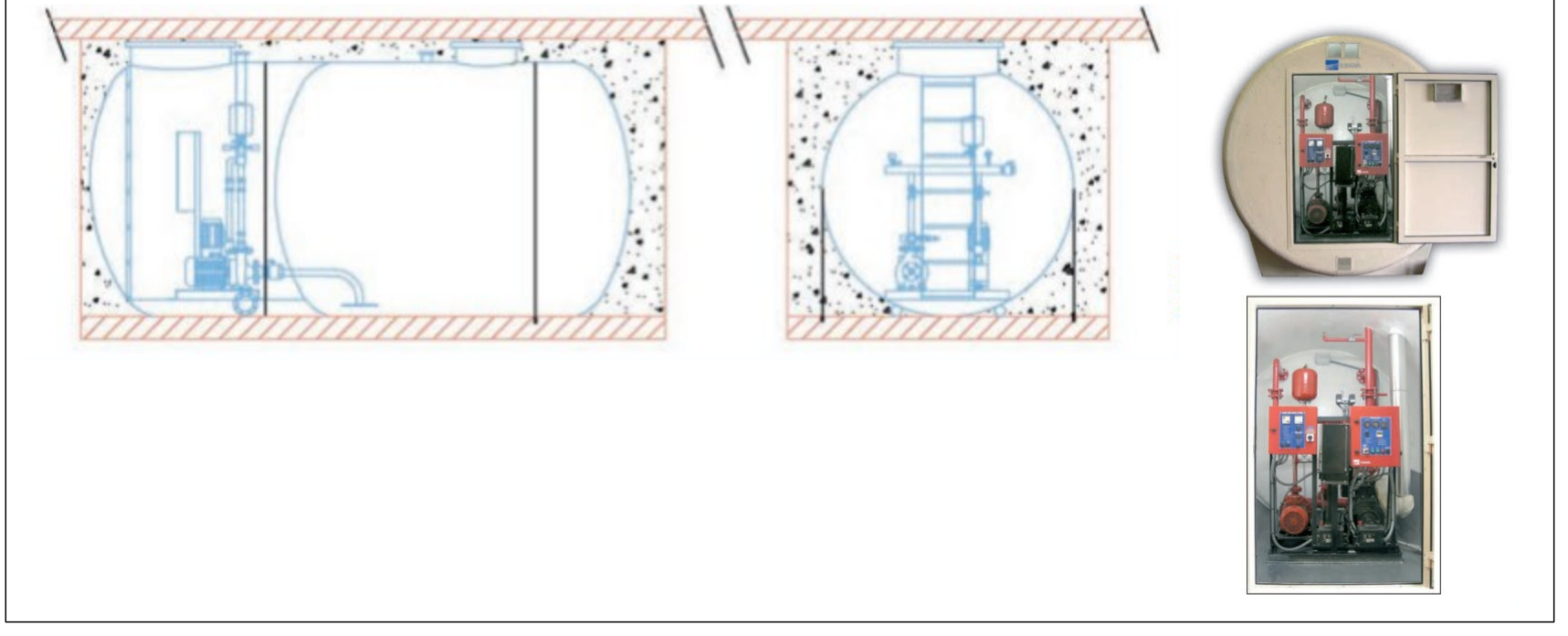
PLANTA BAJO CUBIERTA

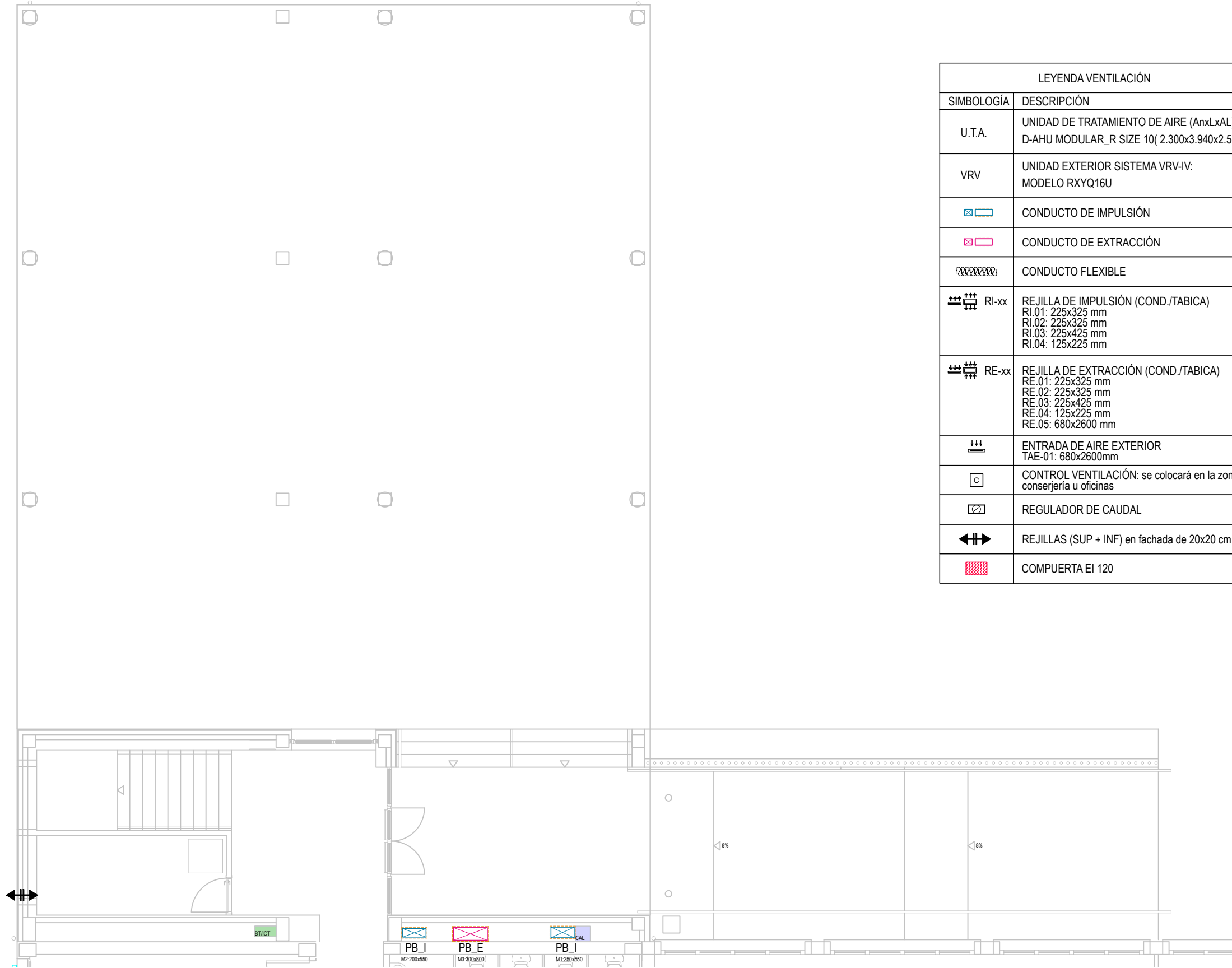


ARQUETA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE EN EL PATIO DEL COLEGIO/PLANTEAMIENTO GRUPO PCI ENTERRADO



EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIOS SOTERRADO

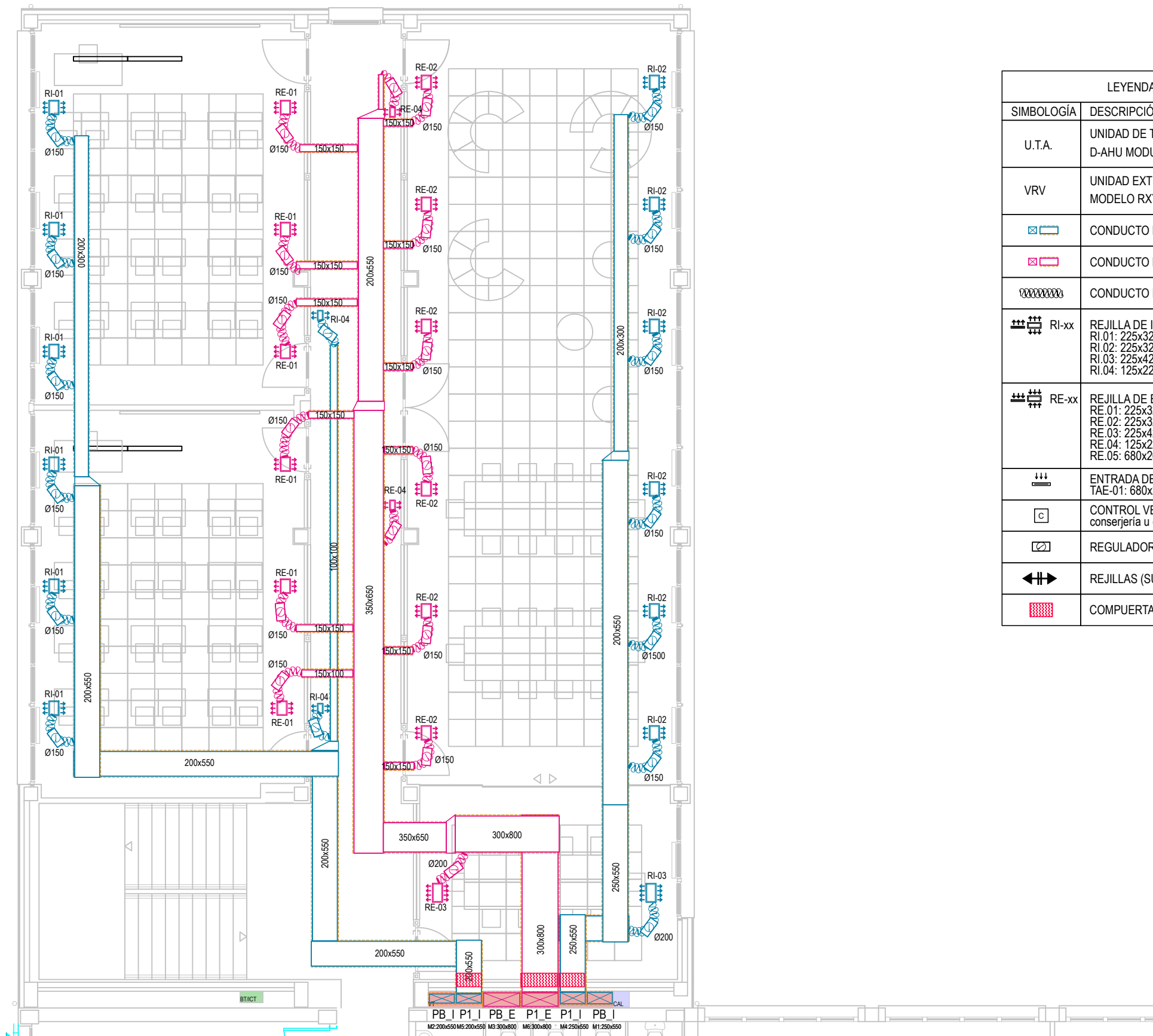




LEYENDA VENTILACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
U.T.A.	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE (AnxLxAL): D-AHU MODULAR_R SIZE 10(2.300x3.940x2.570 mm)
VRV	UNIDAD EXTERIOR SISTEMA VRV-IV: MODELO RXYQ16U
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO FLEXIBLE
RI-xx	REJILLA DE IMPULSIÓN (COND./TABICA) RI.01: 225x325 mm RI.02: 225x325 mm RI.03: 225x425 mm RI.04: 125x225 mm
RE-xx	REJILLA DE EXTRACCIÓN (COND./TABICA) RE.01: 225x325 mm RE.02: 225x325 mm RE.03: 225x425 mm RE.04: 125x225 mm RE.05: 680x2600 mm
	ENTRADA DE AIRE EXTERIOR TAE-01: 680x2600mm
	CONTROL VENTILACIÓN: se colocará en la zona de conserjería u oficinas
	REGULADOR DE CAUDAL
	REJILLAS (SUP + INF) en fachada de 20x20 cm
	COMPUERTA EI 120

[Handwritten signature]





LEYENDA VENTILACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
U.T.A.	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE (AnxLxAL): D-AHU MODULAR_R SIZE 10(2.300x3.940x2.570 mm)
VRV	UNIDAD EXTERIOR SISTEMA VRV-IV: MODELO RXYQ16U
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO FLEXIBLE
RI-xx	REJILLA DE IMPULSIÓN (COND./TABICA) RI.01: 225x325 mm RI.02: 225x325 mm RI.03: 225x425 mm RI.04: 125x225 mm
RE-xx	REJILLA DE EXTRACCIÓN (COND./TABICA) RE.01: 225x325 mm RE.02: 225x325 mm RE.03: 225x425 mm RE.04: 125x225 mm RE.05: 680x2600 mm
	ENTRADA DE AIRE EXTERIOR TAE-01: 680x2600mm
	CONTROL VENTILACIÓN: se colocará en la zona de conserjería u oficinas
	REGULADOR DE CAUDAL
	REJILLAS (SUP + INF) en fachada de 20x20 cm
	COMPUERTA EI 120

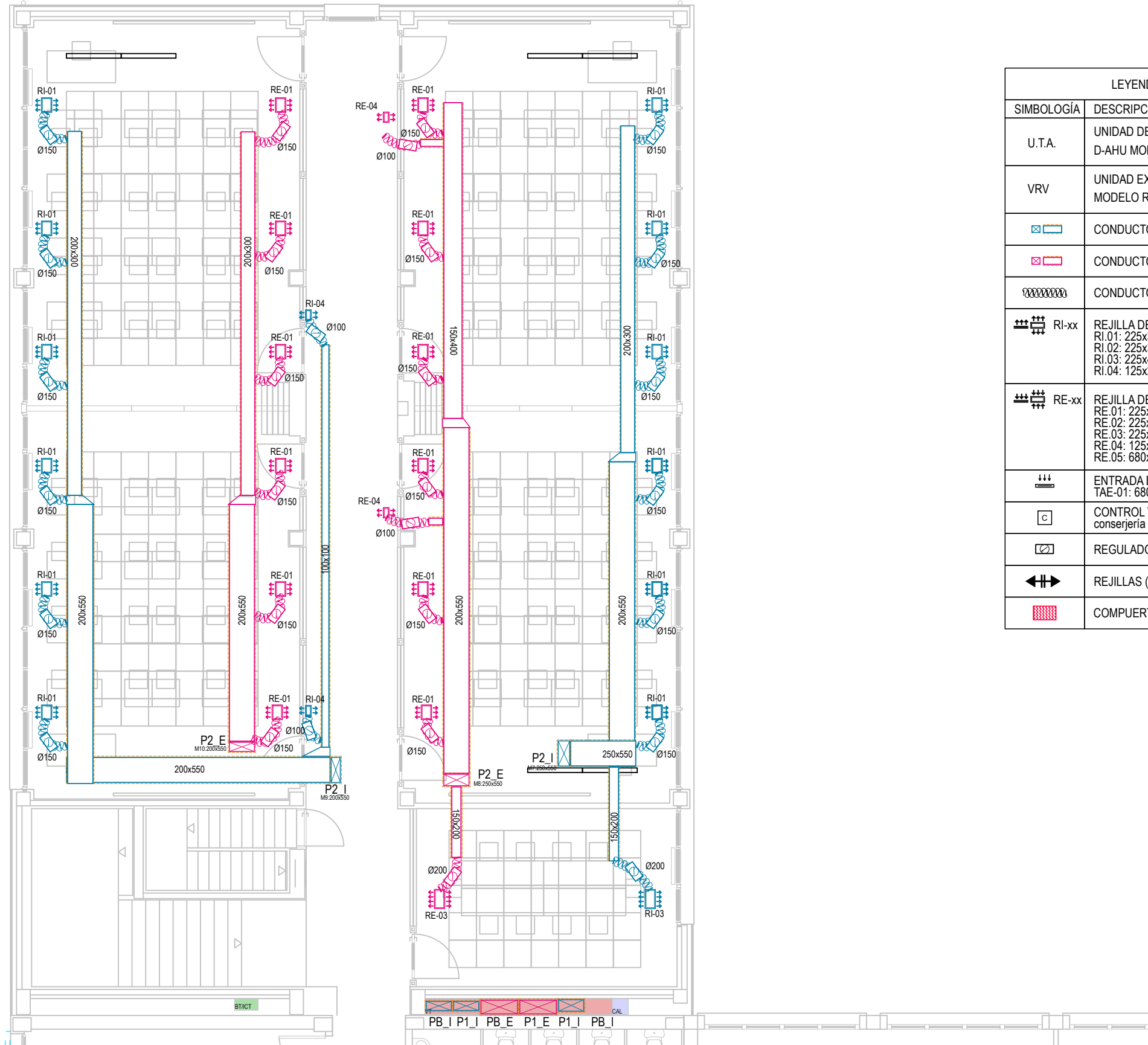


JUAN JOSE PERALTA GRACIA ARQUITECTO
ANDRES AYESA PASCUAL ARQUITECTO 1/100 (A3) INSTALACION DE VENTILACION DE PLANTA PRIMERA

Handwritten signature

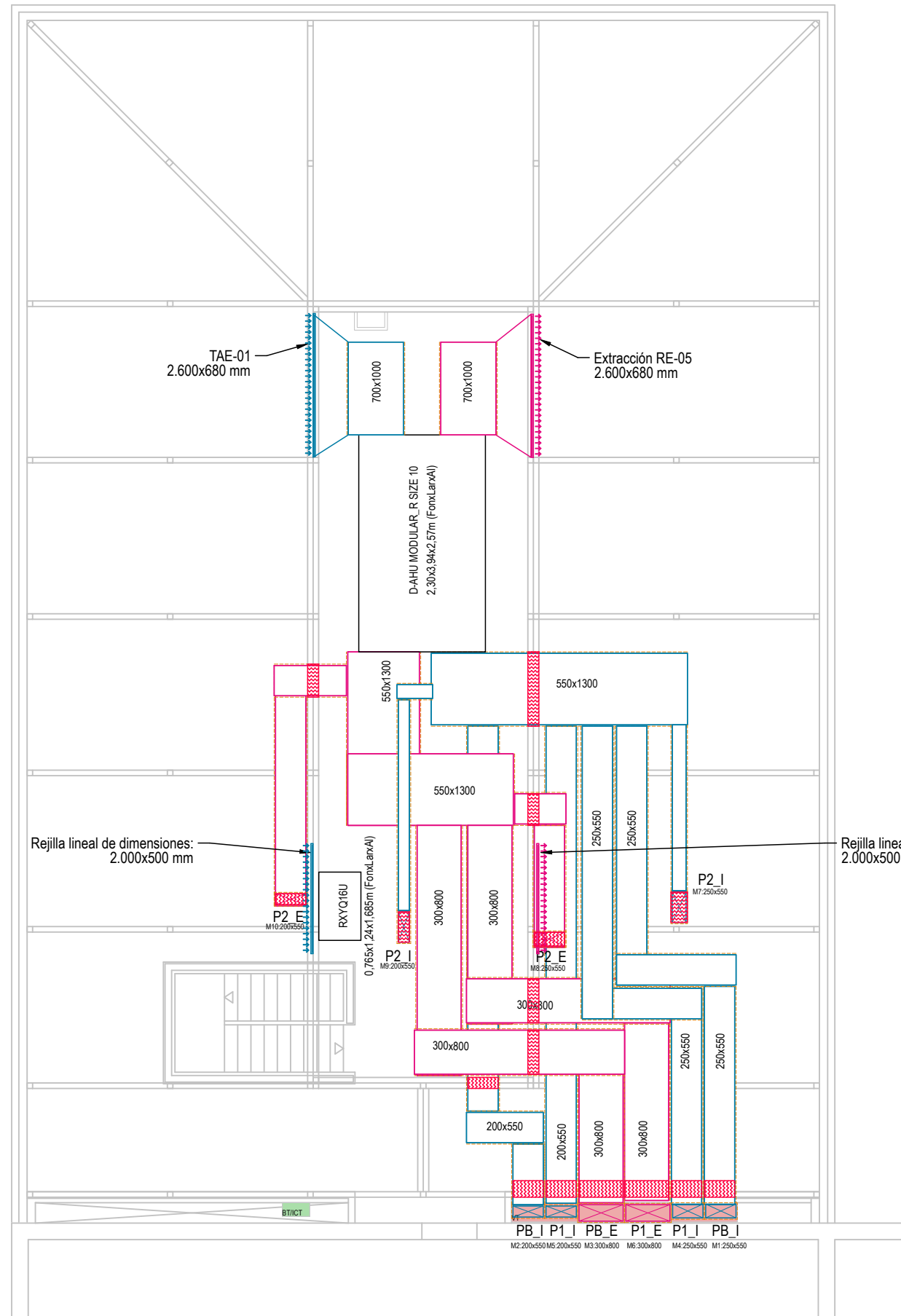
AMPLIACION DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES

EJECUCION
VT02
CINTRUENIGO
FEBRERO 2025



LEYENDA VENTILACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
U.T.A.	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE (AnxLxAL): D-AHU MODULAR_R SIZE 10(2.300x3.940x2.570 mm)
VRV	UNIDAD EXTERIOR SISTEMA VRV-IV: MODELO RXYQ16U
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO FLEXIBLE
	REJILLA DE IMPULSIÓN (COND./TABICA) RI.01: 225x325 mm RI.02: 225x325 mm RI.03: 225x425 mm RI.04: 125x225 mm
	REJILLA DE EXTRACCIÓN (COND./TABICA) RE.01: 225x325 mm RE.02: 225x325 mm RE.03: 225x425 mm RE.04: 125x225 mm RE.05: 680x2600 mm
	ENTRADA DE AIRE EXTERIOR TAE-01: 680x2600mm
	CONTROL VENTILACIÓN: se colocará en la zona de conserjería u oficinas
	REGULADOR DE CAUDAL
	REJILLAS (SUP + INF) en fachada de 20x20 cm
	COMPUERTA EI 120



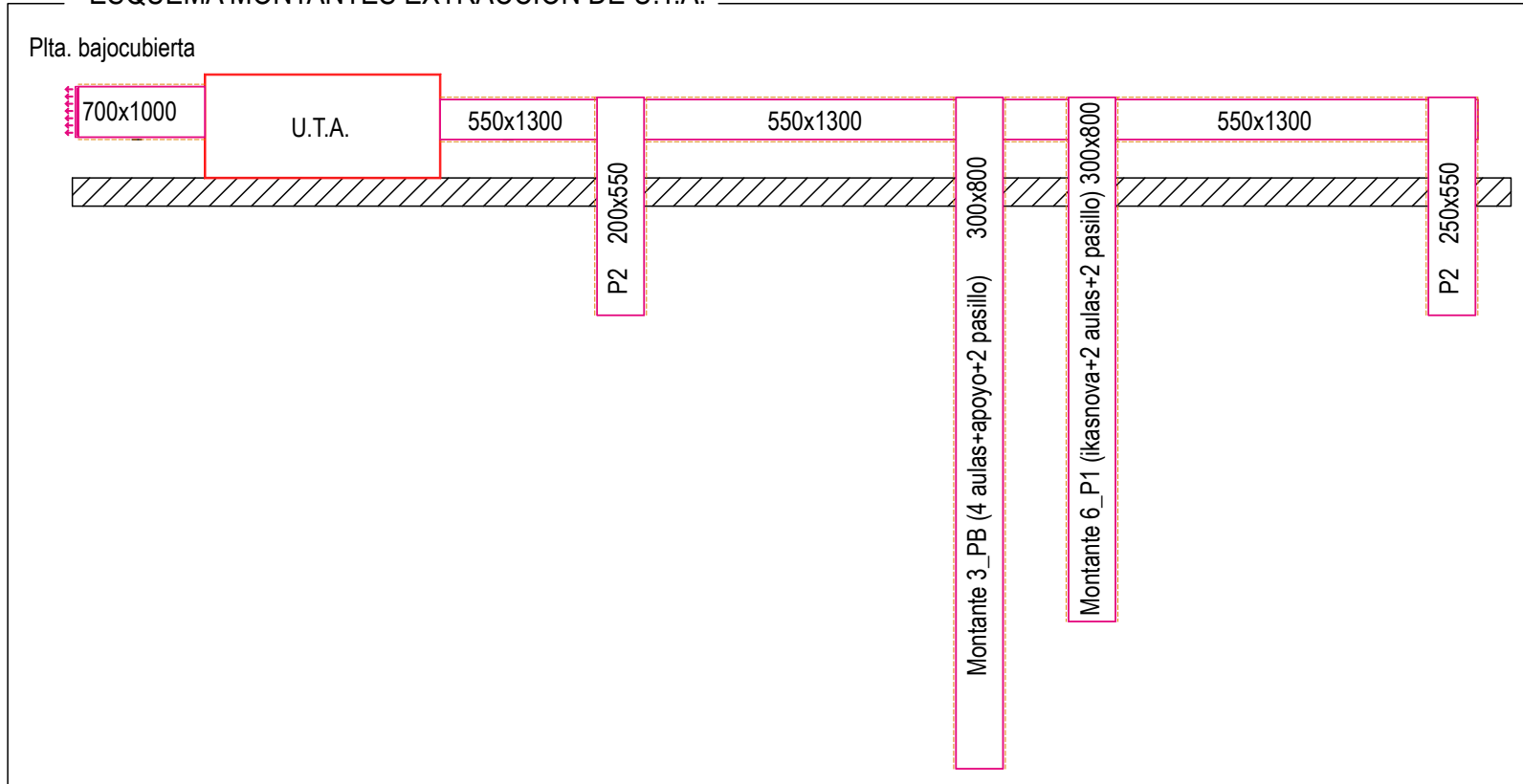


LEYENDA VENTILACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
U.T.A.	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE (AnxLxAL): D-AHU MODULAR_R SIZE 10(2.300x3.940x2.570 mm)
VRV	UNIDAD EXTERIOR SISTEMA VRV-IV: MODELO RXYQ16U
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO FLEXIBLE
RI-xx	REJILLA DE IMPULSIÓN (COND./TABICA) RI.01: 225x325 mm RI.02: 225x325 mm RI.03: 225x425 mm RI.04: 125x225 mm
RE-xx	REJILLA DE EXTRACCIÓN (COND./TABICA) RE.01: 225x325 mm RE.02: 225x325 mm RE.03: 225x425 mm RE.04: 125x225 mm RE.05: 680x2600 mm
	ENTRADA DE AIRE EXTERIOR TAE-01: 680x2600mm
	CONTROL VENTILACIÓN: se colocará en la zona de conserjería u oficinas
	REGULADOR DE CAUDAL
	REJILLAS (SUP + INF) en fachada de 20x20 cm
	COMPUERTA EI 120

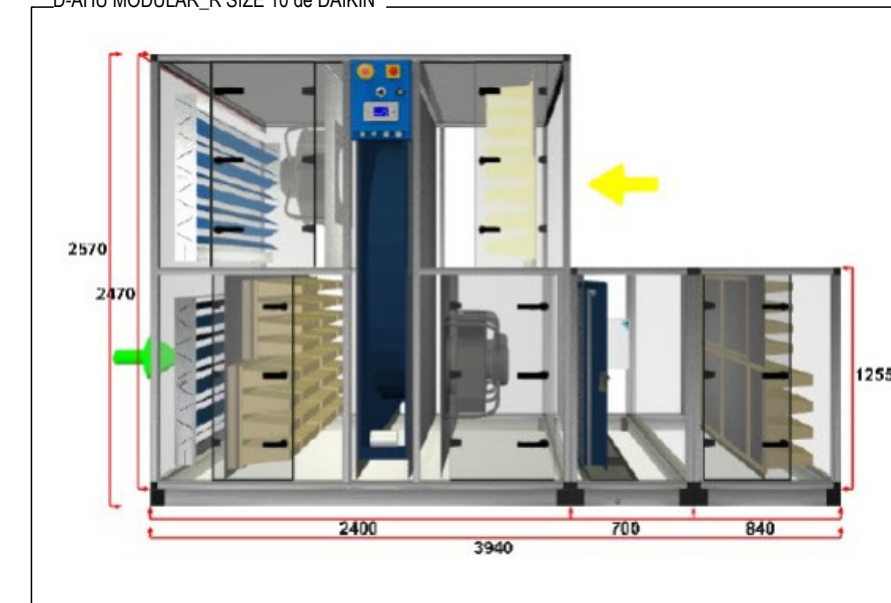


Handwritten signature

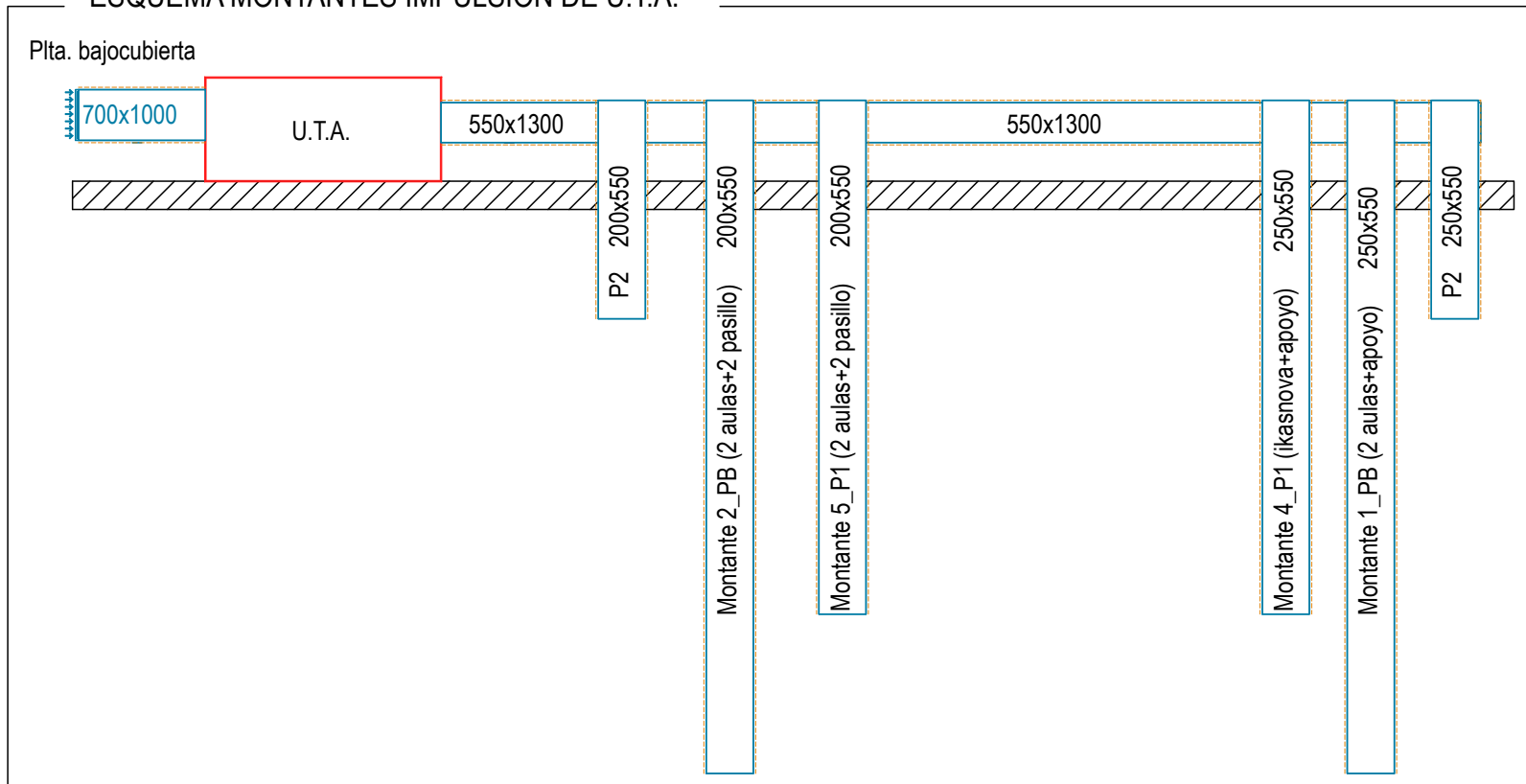
ESQUEMA MONTANTES EXTRACCIÓN DE U.T.A.



D-AHU MODULAR_R SIZE 10 de DAIKIN



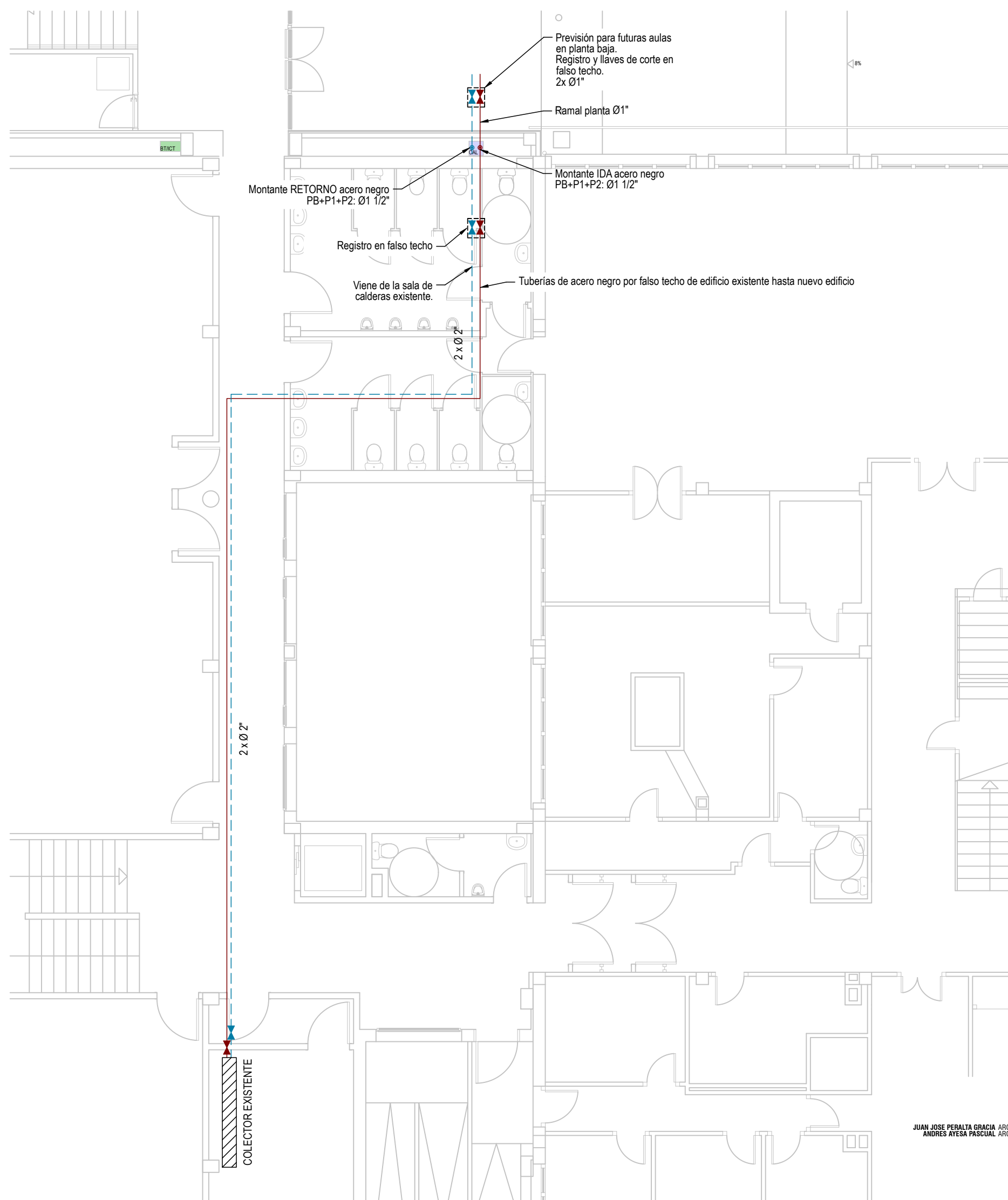
ESQUEMA MONTANTES IMPULSIÓN DE U.T.A.



VRV RXYQ16U de DAIKIN



Handwritten signature



LEYENDA CALEFACCIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
⊙	MONTANTE IMPULSIÓN (acero negro): De Plta.Semisotano a techo Plta Baja: 1 1/4" De Plta.Baja a techo Plta Primera: 1"
⊙	MONTANTE RETORNO (acero negro): De Plta.Semisotano a techo Plta Baja: 1 1/4" De Plta.Baja a techo Plta Primera: 1"
—	TUBERÍA IMPULSIÓN MULTICAPA POR TECHO
- - -	TUBERÍA RETORNO MULTICAPA POR TECHO
—	TUBERÍA IMPULSIÓN MULTICAPA POR SUELO
- - -	TUBERÍA RETORNO MULTICAPA POR SUELO
1.200	RADIADOR DE CHAPA (longitud del radiador en mm)
T	TERMOSTATO
⊗	LLAVES DE CORTE+ELECTROVÁLVULA 3VÍAS en caja de registro
⊗	LLAVES DECORTE

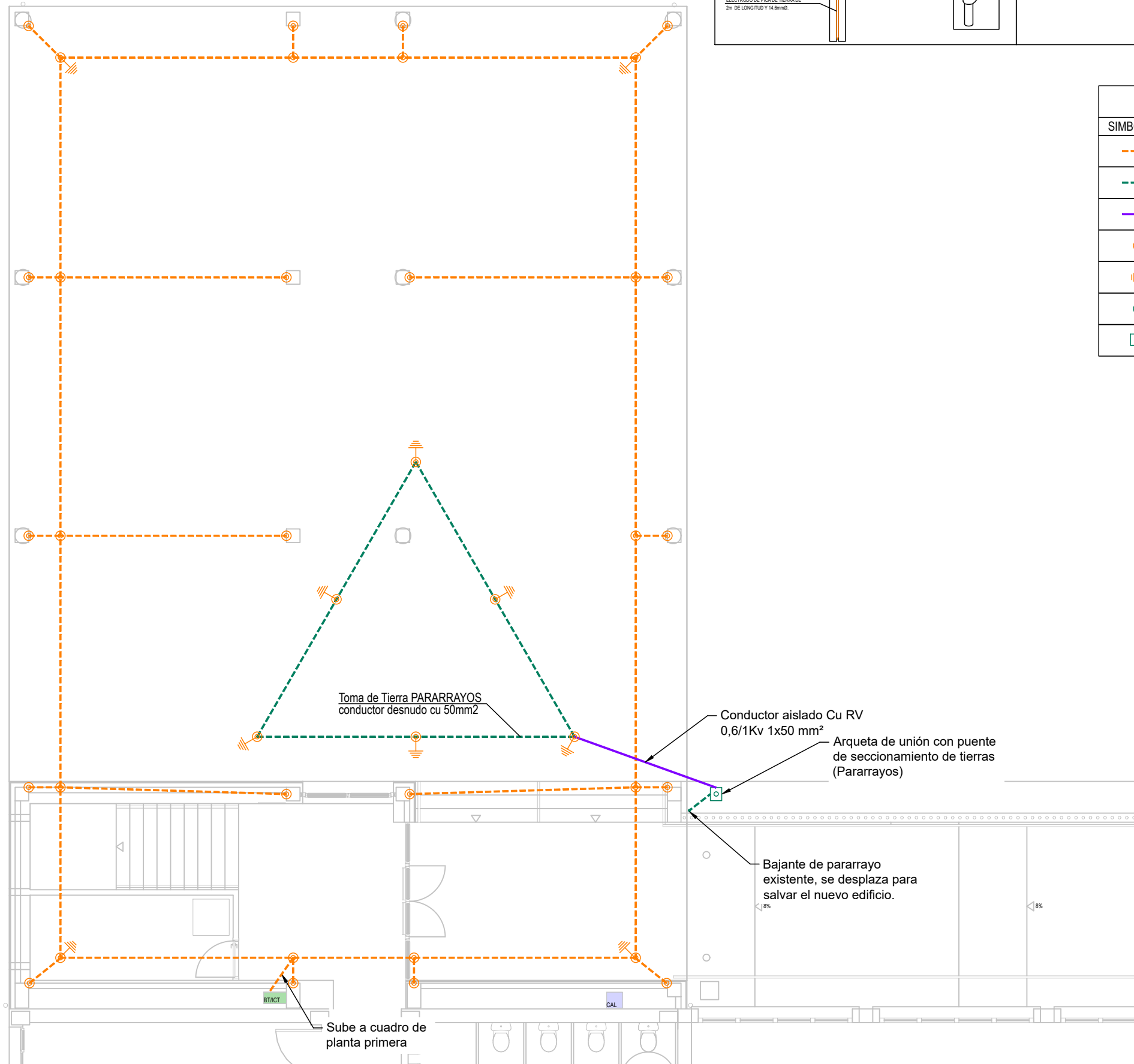
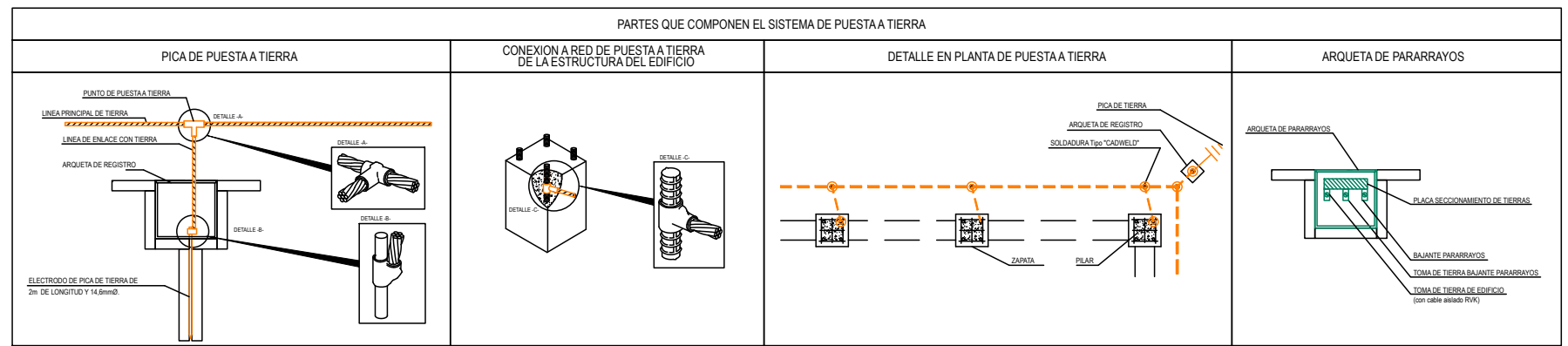


JUAN JOSE PERALTA GRACIA ARQUITECTO
ANDRES AYESA PASCUAL ARQUITECTO 1/100 (A3) INSTALACION DE CALEFACCION DE PLANTA BAJA

[Handwritten signature]

AMPLIACION DEL CPEIP OTERO DE NAVASCUES

EJECUCION
CA01
CINTRUENIGO
FEBRERO 2025



LEYENDA TOMA DE TIERRA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Conductor desnudo Cu1x35mm ²
	Conductor desnudo Cu1x50mm ² PARARRAYOS
	Conductor aislado Cu RV 0,6/1Kv 1x50 mm ²
	Soldadura aluminio térmica
	Pica acero cobreado 2 m
	Bajante pararrayos
	Arqueta de unión con puente de seccionamiento de tierras (Pararrayos)

LEYENDA TOMA DE TIERRA

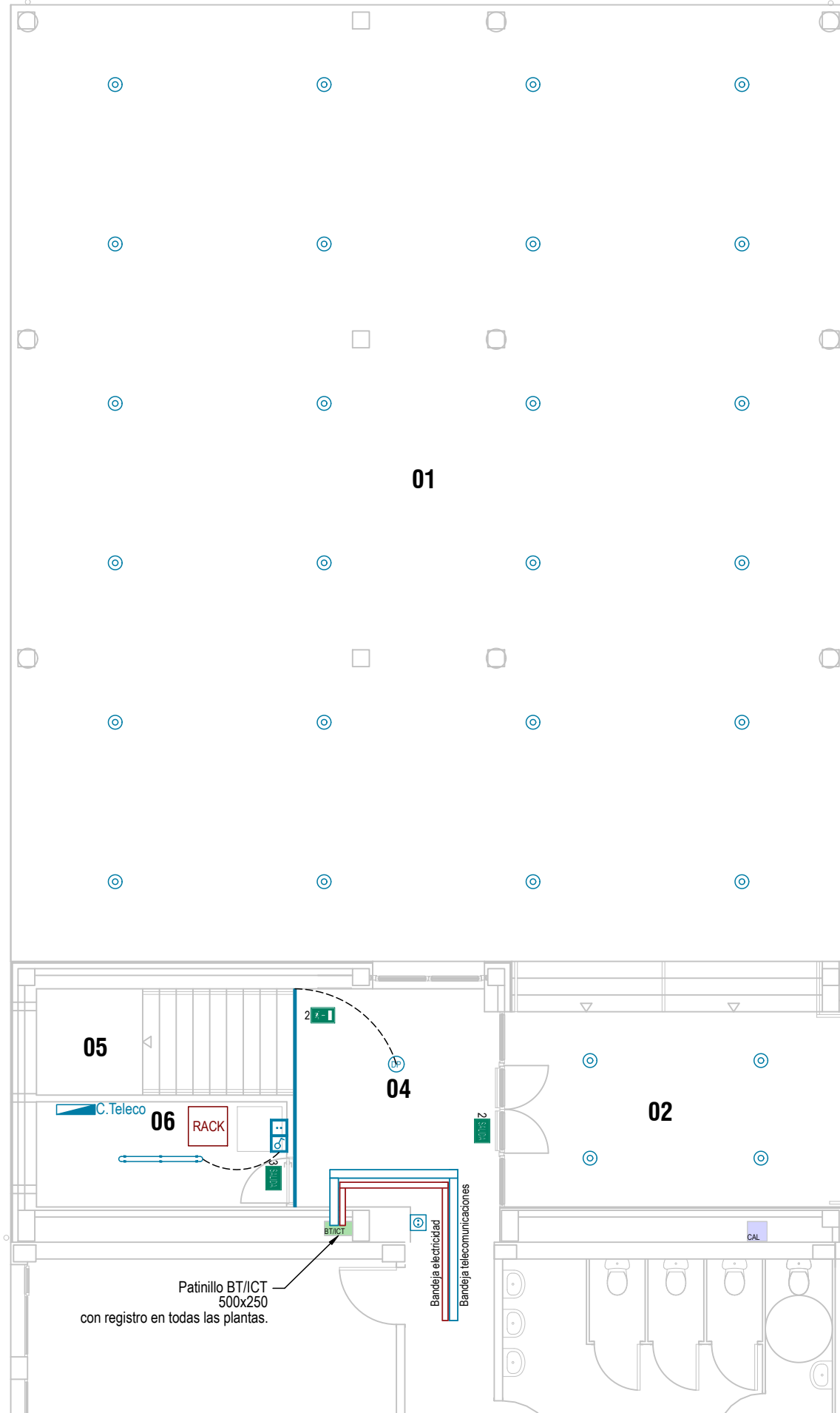
La red de tierras estará formada por un anillo perimetral formado por conductor desnudo de cobre y 35 mm² de sección enterrado bajo tierra vegetal a una profundidad de 0,8 m, conectado a la estructura en las esquinas y un punto intermedio en cada lado mediante soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión, Tipo "CADWELD" o similar.

El número de picas expresado en plano es orientativo, su número definitivo estará en función de la resistencia obtenida en la medición real (se incrementará hasta conseguir R < 5 ohmios). Cada toma de tierra de pararrayos deberá tener una R.10 ohmios, efectuando la medición desconectada de la toma de tierra del edificio.

PARARRAYOS EXISTENTE



- 01 PORCHE PATIO
- 02 PLATAFORMA DE ACCESO
- 03 RAMPA ACCESIBLE
- 04 VESTIBULO DE ACCESO
- 05 ESCALERA
- 06 CUARTO DE RACK



LEYENDA ELECTRICIDAD	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
----	Línea de conexión
C.G.	Cuadro General de Protección, Distribución y mando
C.Pta.	Cuadro de Planta
	Interruptor simple 10 A - 250 V
	Conmutador simple 10 A - 250 V
	Interruptor simple 10 A - 250 V IP55
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V IP 55
	Detector de presencia EMP con sensor de luz Schneider Argus 360° radio 4m (CCT56P001)
	Pulsador persiana
	Alimentación persiana
	Bandeja Electricidad
	Termostato
	"TIMBRE"
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DIRECCIÓN SALIDA
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN SALIDA
	1: 250 LUM. 2: 250 LUM. 3: 200 LUM.

LEYENDA MEGAFONÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Equipo de voz
	Altavoz de interior
	Altavoz de exterior

LEYENDA ILUMINACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Luminaria de superficie estanca LED 1200 PHILIPS LED40S/840 PSU 4000lm 31w
	Luminaria empotrable tipo LED 60x60 PHILIPS RC132V G6 OC/840 Reg.
	Luminaria estanca PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K
	Luminaria PHILIPS RC534B LED40S/940 PSD W8L120 VPC P15 IP
	Tira Led PROLED Flex Strip 300 HE mono - 14,4w
	Tira Led PROLED Flex Strip 600 HE mono - 28,8w

LEYENDA TELECOMUNICACIONES	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Puesto de trabajo para pizarra digital: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6, un conector hembra USB y un conector HDMI
	Puesto de trabajo simple: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6
	CAJA MI (monitor interactivo): Una toma corriente Tipo Schuko 16A, un conector hembra USB y otro HDMI.
	Bandeja Telecomunicaciones

LEYENDA WIFI	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Punto de Acceso WIFI

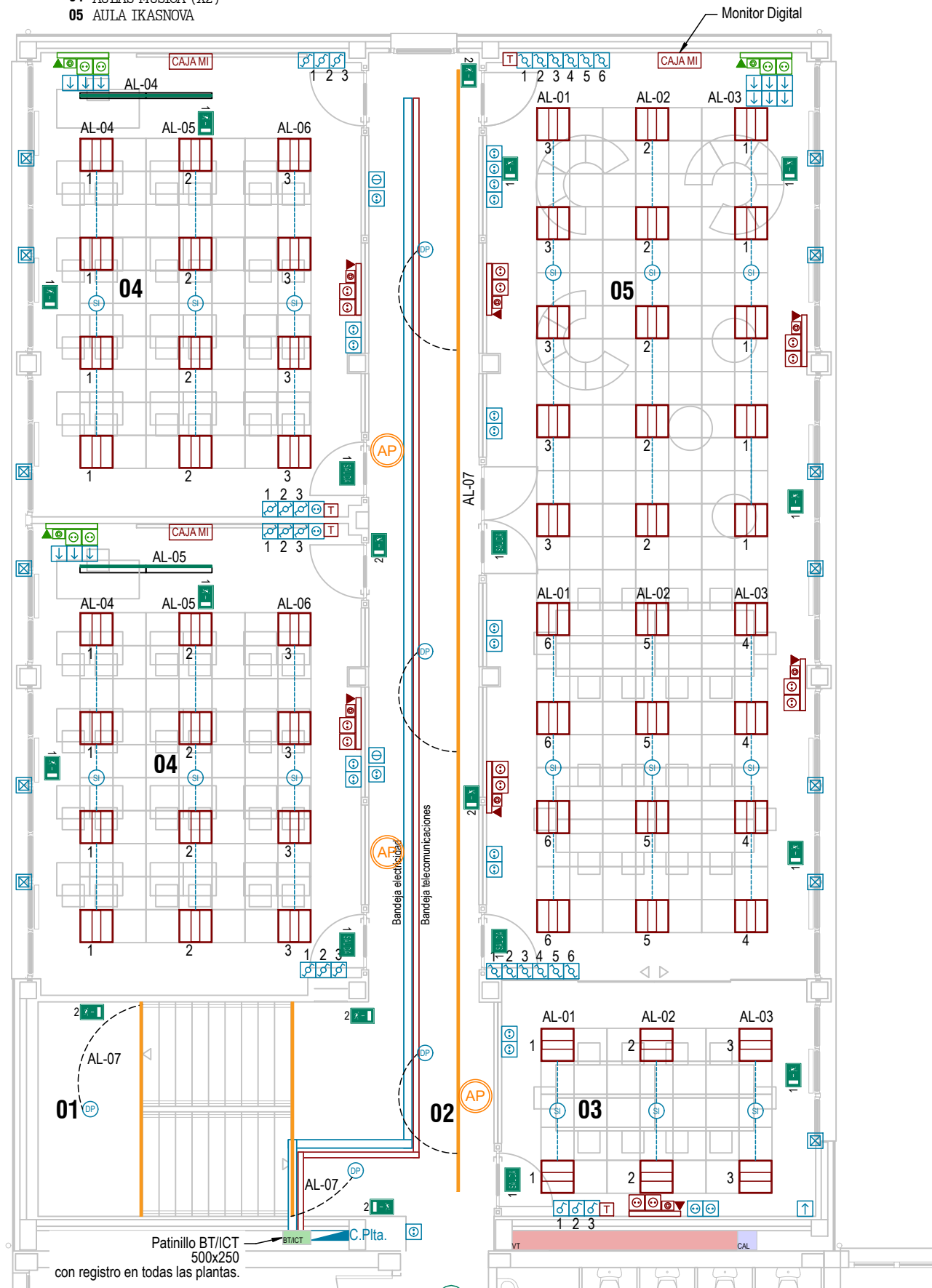
LEYENDA ANTI-INTRUSIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Detector Anti-intrusión
	Centralita c/teclado alarma Anti-intrusión

NOTAS: Megafonía
El equipo de voz se colocará en Consejería.



[Handwritten signature]

- 01 ESCALERA
- 02 DISTRIBUIDOR
- 03 AULA DESDOBLE
- 04 AULAS MUSICA (X2)
- 05 AULA IKASNOVA



LEYENDA ELECTRICIDAD	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
---	Línea de conexión
	Cuadro General de Protección, Distribución y mando
	Cuadro de Planta
	Interruptor simple 10 A - 250 V
	Conmutador simple 10 A - 250 V
	Interruptor simple 10 A - 250 V IP55
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V IP 55
	Detector de presencia EMP con sensor de luz Schneider Argus 360° radio 4m (CCT56P001)
	Pulsador persiana
	Alimentación persiana
	Bandeja Electricidad
	Termostato
	"TIMBRE"
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DIRECCIÓN SALIDA
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN SALIDA
1	1: 250 LUM.
2	2: 250 LUM.
3	3: 200 LUM.

LEYENDA MEGAFONÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Equipo de voz
	Altavoz de interior
	Altavoz de exterior

LEYENDA ILUMINACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Luminaria de superficie estanca LED 1200 PHILIPS LED40S/840 PSU 4000lm 31w
	Luminaria empotrable tipo LED 60x60 PHILIPS RC132V G6 OC/840 Reg.
	Luminaria estanca PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K
	Luminaria PHILIPS RC534B LED40S/940 PSD W8L120 VPC PI5 IP
	Tira Led PROLED Flex Strip 300 HE mono - 14,4w
	Tira Led PROLED Flex Strip 600 HE mono - 28,8w

LEYENDA TELECOMUNICACIONES	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Puesto de trabajo para pizarra digital: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6, un conector hembra USB y un conector HDMI
	Puesto de trabajo simple: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6
	CAJA MI (monitor interactivo): Una toma corriente Tipo Schuko 16A, un conector hembra USB y otro HDMI.
	Bandeja Telecomunicaciones

LEYENDA WIFI	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Punto de Acceso WIFI

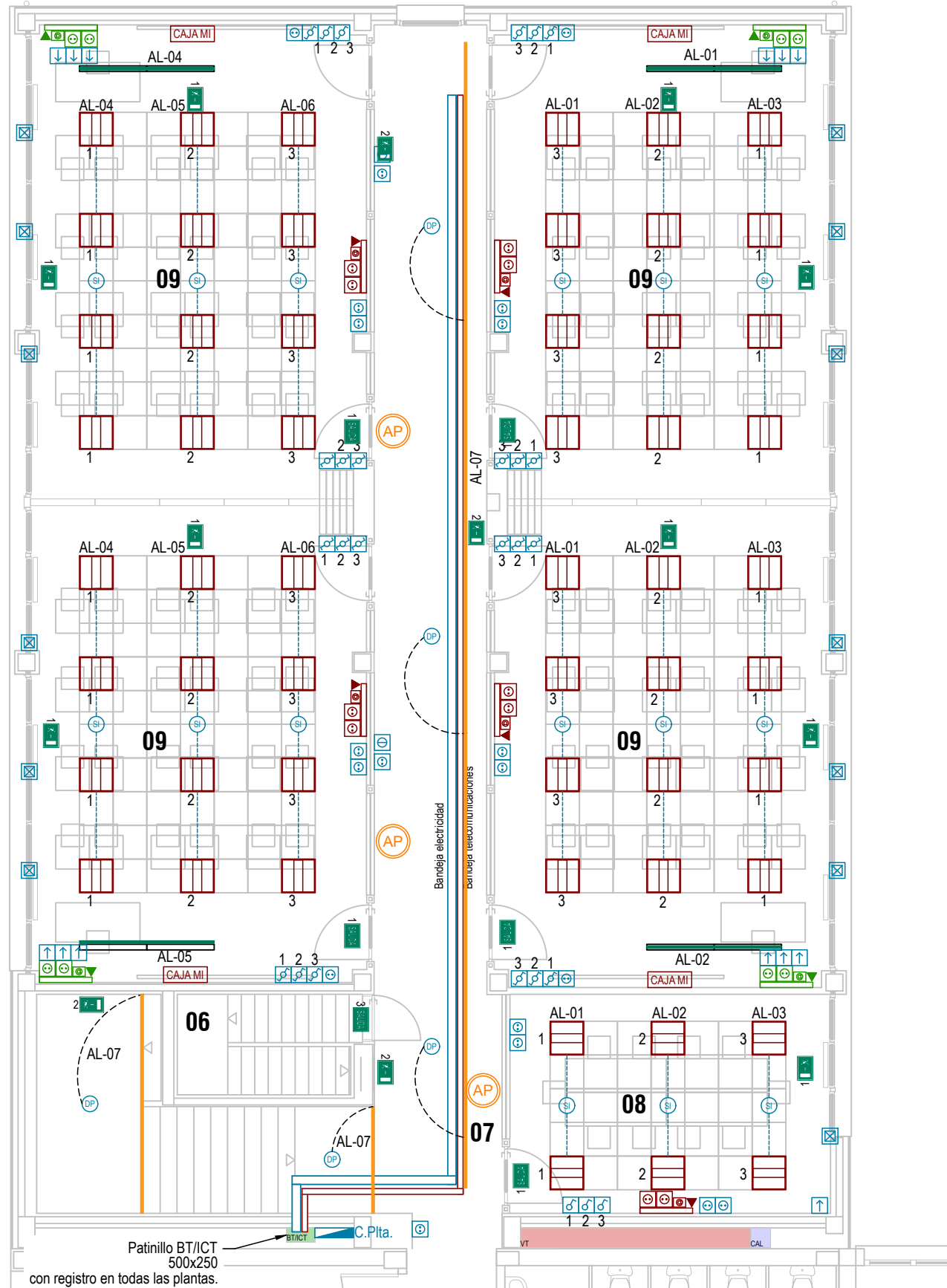
LEYENDA ANTI-INTRUSIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Detector Anti-intrusión
	Centralita c/teclado alarma Anti-intrusión

NOTAS: Megafonía
El equipo de voz se colocará en Conserjería.



Handwritten signature

- 06 ESCALERA RESTRINGIDA
- 07 DISTRIBUIDOR
- 08 AULA DESDOBLE
- 09 AULA TIPO (X4)



LEYENDA ELECTRICIDAD	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
---	Línea de conexión
	Cuadro General de Protección, Distribución y mando
	Cuadro de Planta
	Interruptor simple 10 A - 250 V
	Conmutador simple 10 A - 250 V
	Interruptor simple 10 A - 250 V IP55
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V IP 55
	Detector de presencia EMP con sensor de luz Schneider Argus 360° radio 4m (CCT56P001)
	Pulsador persiana
	Alimentación persiana
	Bandeja Electricidad
	Termostato
	"TIMBRE"
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DIRECCIÓN SALIDA
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN SALIDA
1	1: 250 LUM.
2	2: 250 LUM.
3	3: 200 LUM.

LEYENDA MEGAFONÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Equipo de voz
	Altavoz de interior
	Altavoz de exterior

LEYENDA ILUMINACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Luminaria de superficie estanca LED 1200 PHILIPS LED40S/840 PSU 4000lm 31w
	Luminaria empotrable tipo LED 60x60 PHILIPS RC132V G6 OC/840 Reg.
	Luminaria estanca PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K
	Luminaria PHILIPS RC534B LED40S/940 PSD W8L120 VPC P15 IP
	Tira Led PROLED Flex Strip 300 HE mono - 14,4w
	Tira Led PROLED Flex Strip 600 HE mono - 28,8w

LEYENDA TELECOMUNICACIONES	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Puesto de trabajo para pizarra digital: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6, un conector hembra USB y un conector HDMI
	Puesto de trabajo simple: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6
	CAJA MI (monitor interactivo): Una toma corriente Tipo Schuko 16A, un conector hembra USB y otro HDMI.
	Bandeja Telecomunicaciones

LEYENDA WIFI	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Punto de Acceso WIFI

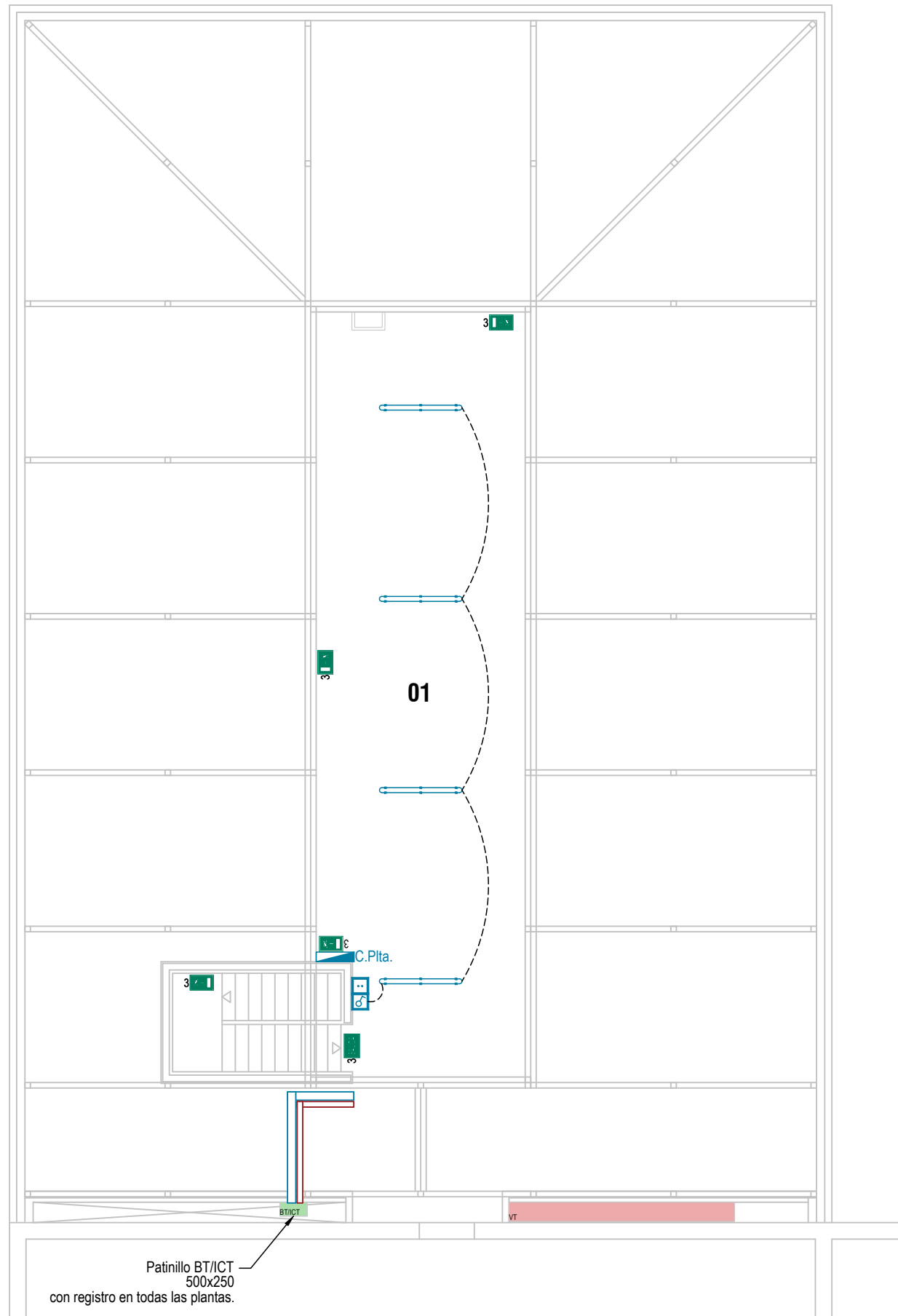
LEYENDA ANTI-INTRUSIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Detector Anti-intrusión
	Centralita c/teclado alarma Anti-intrusión

NOTAS: Megafonía
El equipo de voz se colocará en Conserjería.



Handwritten signature

01 SALA INSTALACIONES



LEYENDA ELECTRICIDAD	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
---	Línea de conexión
	Cuadro General de Protección, Distribución y mando
	Cuadro de Planta
	Interruptor simple 10 A - 250 V
	Conmutador simple 10 A - 250 V
	Interruptor simple 10 A - 250 V IP55
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V
	Toma tipo SCHUKO 16 A - 250 V IP 55
	Detector de presencia EMP con sensor de luz Schneider Argus 360° radio 4m (CCT56P001)
	Pulsador persiana
	Alimentación persiana
	Bandeja Electricidad
	Termostato
	"TIMBRE"
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DIRECCIÓN SALIDA
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN SALIDA
1	1: 250 LUM.
2	2: 250 LUM.
3	3: 200 LUM.

LEYENDA MEGAFONÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Equipo de voz
	Altavoz de interior
	Altavoz de exterior

LEYENDA ILUMINACIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Luminaria de superficie estanca LED 1200 PHILIPS LED40S/840 PSU 4000lm 31w
	Luminaria empotrable tipo LED 60x60 PHILIPS RC132V G6 OC/840 Reg.
	Luminaria estanca PHILIPS CoreLine Downlight gen5 PSD-E WR IP54 1xLED/4000K
	Luminaria PHILIPS RC534B LED40S/940 PSD W8L120 VPC P15 IP
	Tira Led PROLED Flex Strip 300 HE mono - 14,4w
	Tira Led PROLED Flex Strip 600 HE mono - 28,8w

LEYENDA TELECOMUNICACIONES	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Puesto de trabajo para pizarra digital: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6, un conector hembra USB y un conector HDMI
	Puesto de trabajo simple: 4 ENCHUFES 230V, 2 RJ-45 Cat.6
	CAJA MI (monitor interactivo): Una toma corriente Tipo Schuko 16A, un conector hembra USB y otro HDMI.
	Bandeja Telecomunicaciones

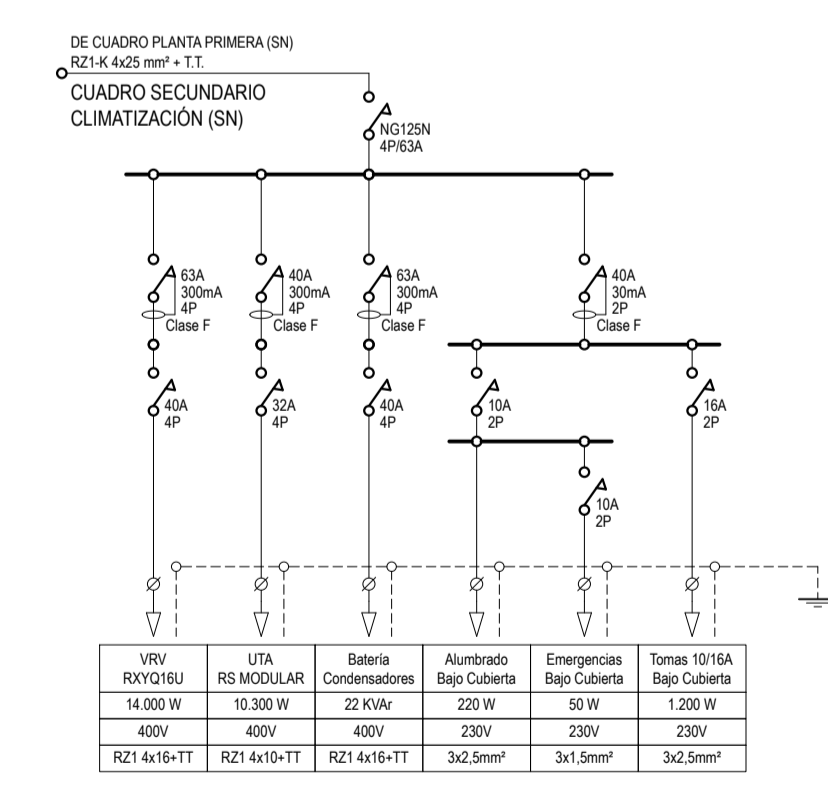
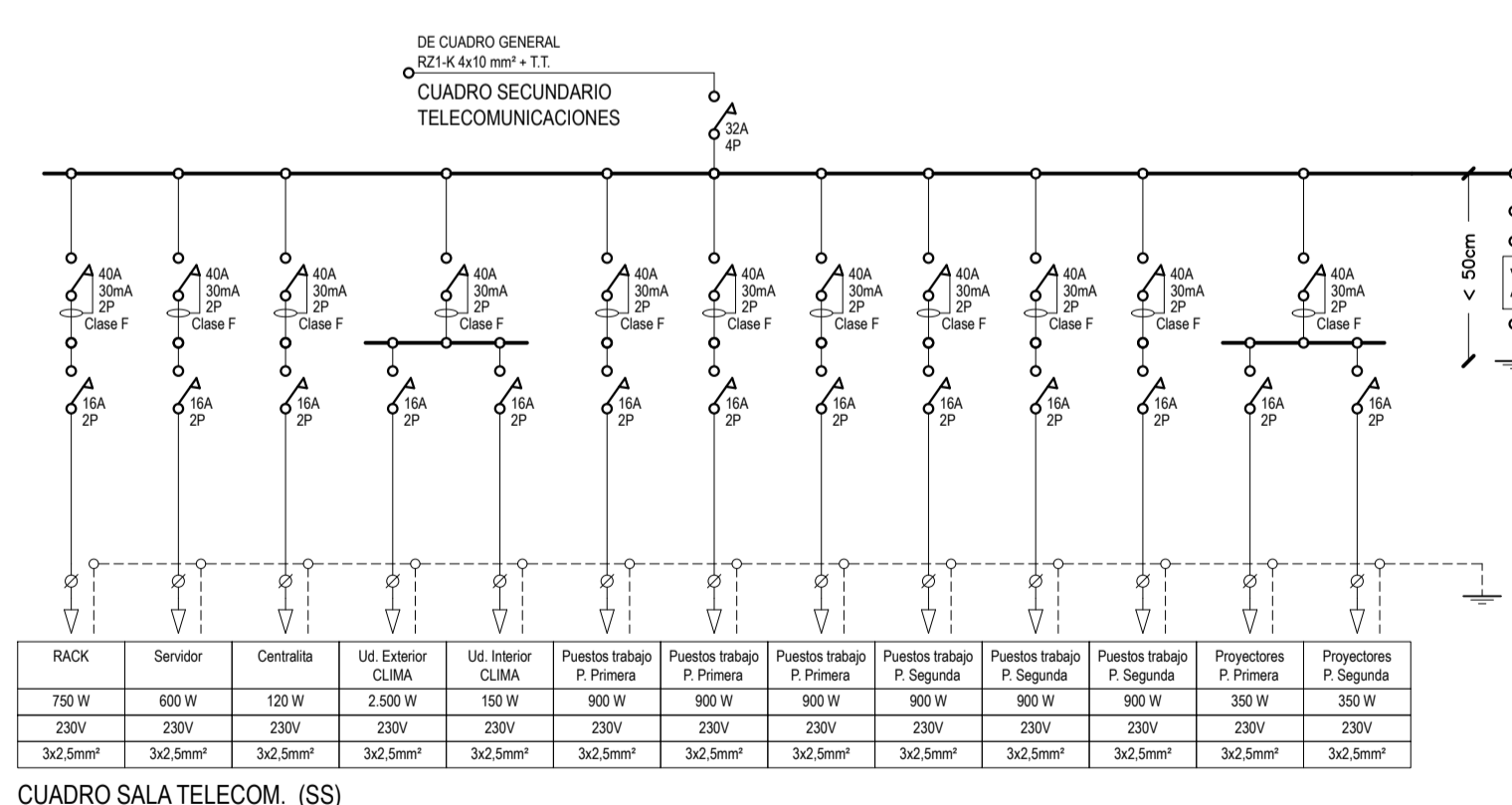
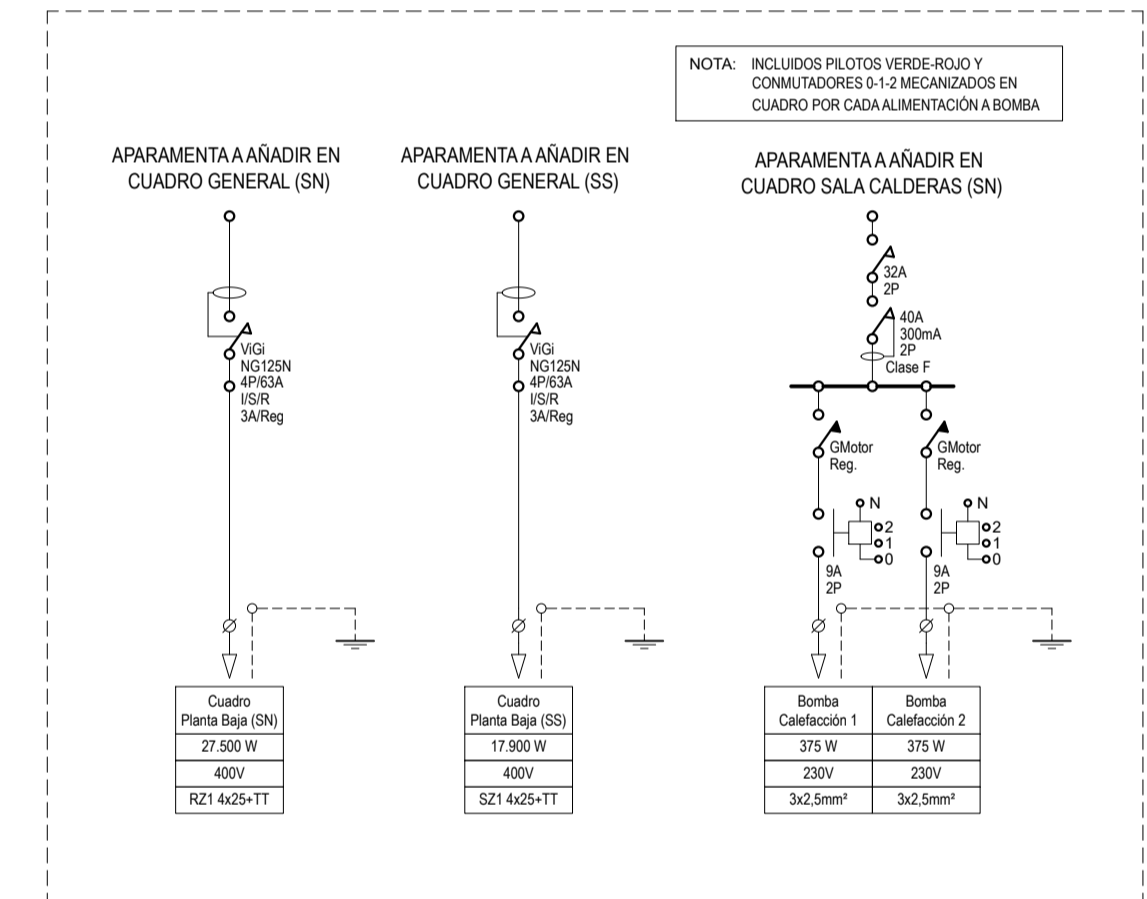
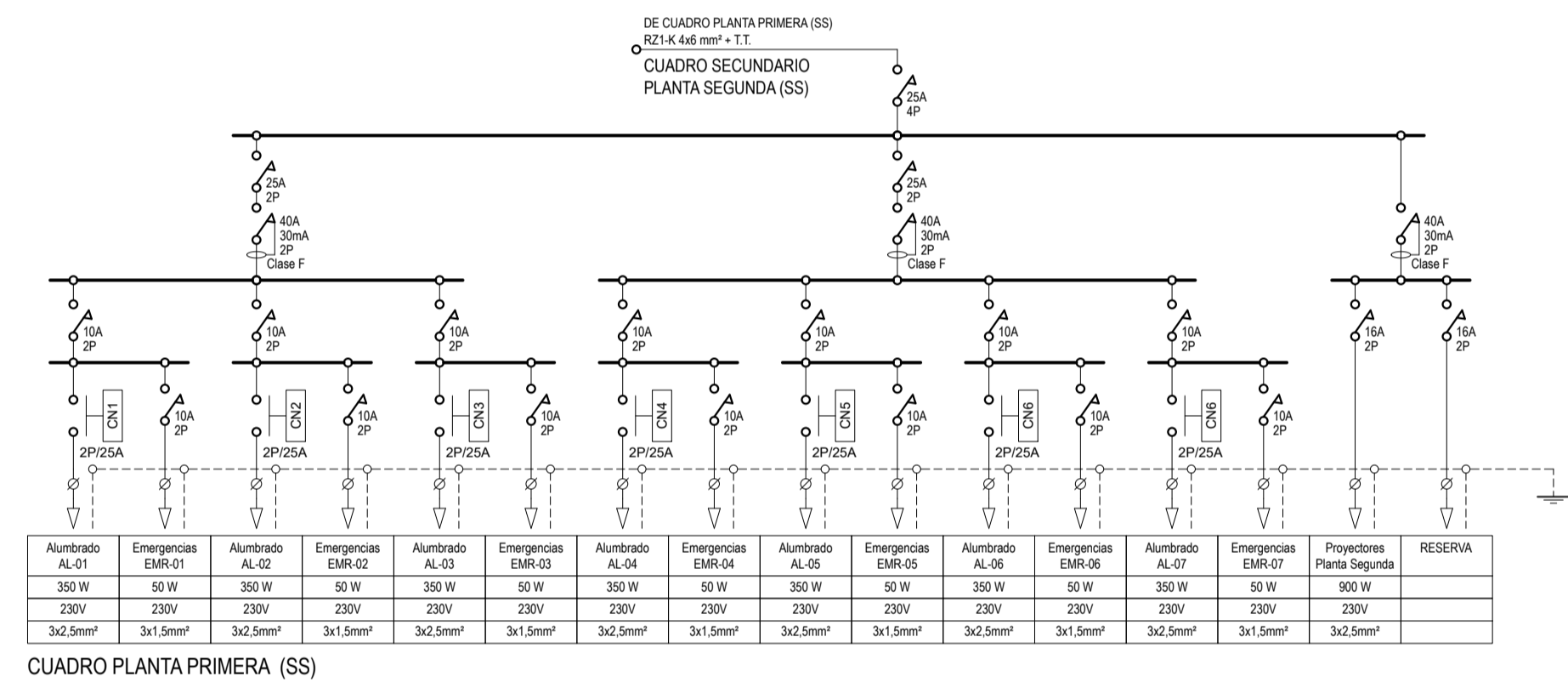
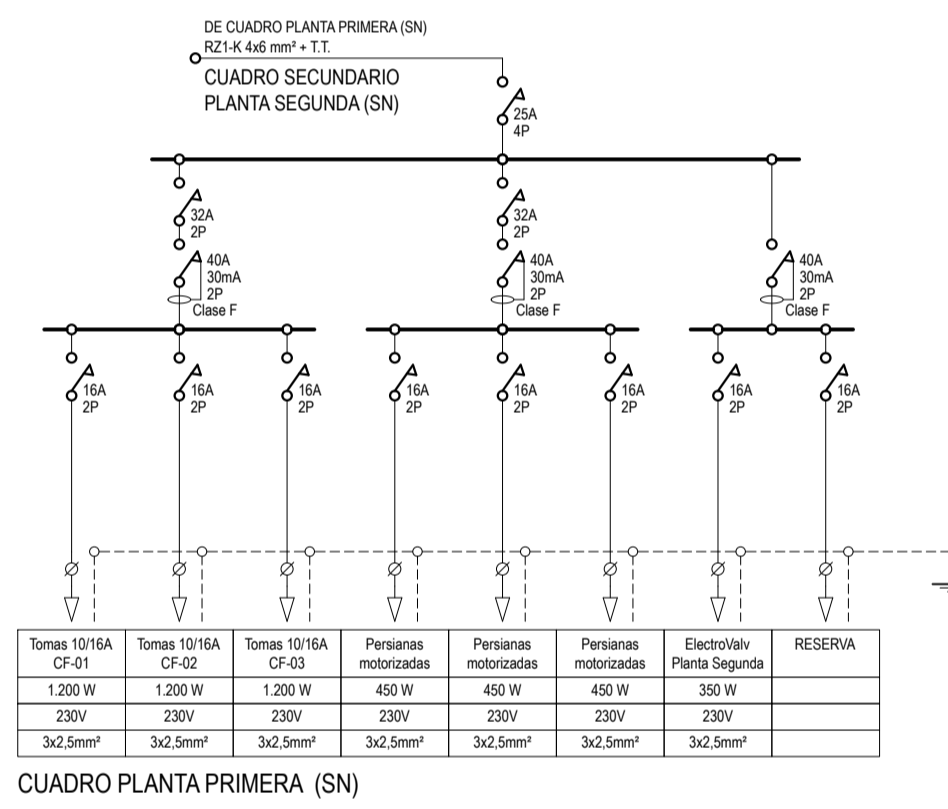
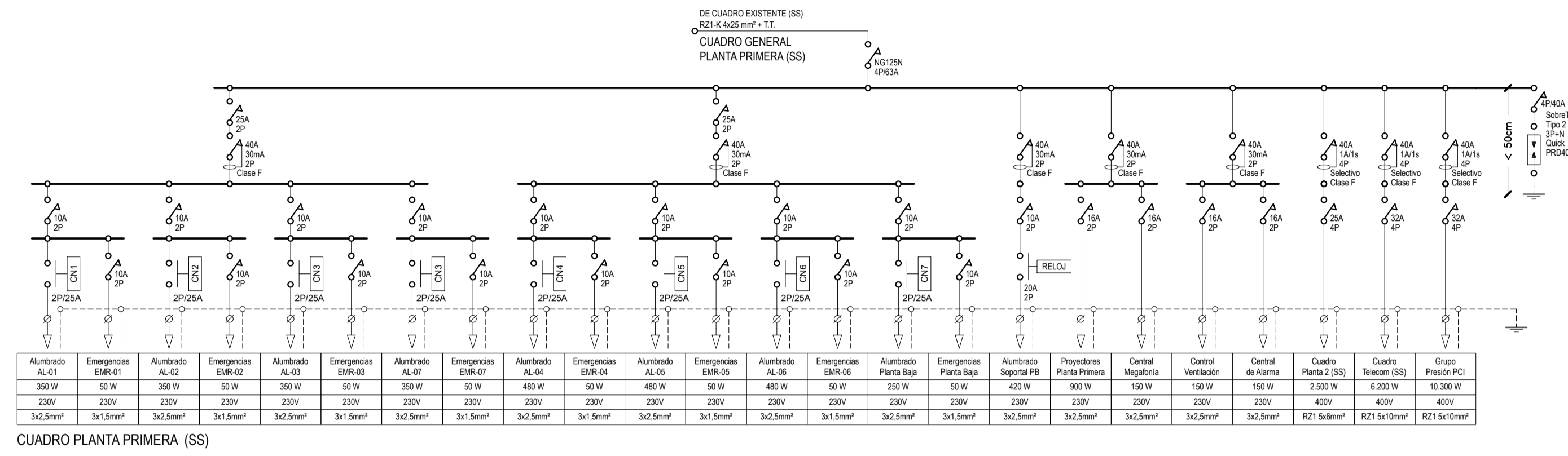
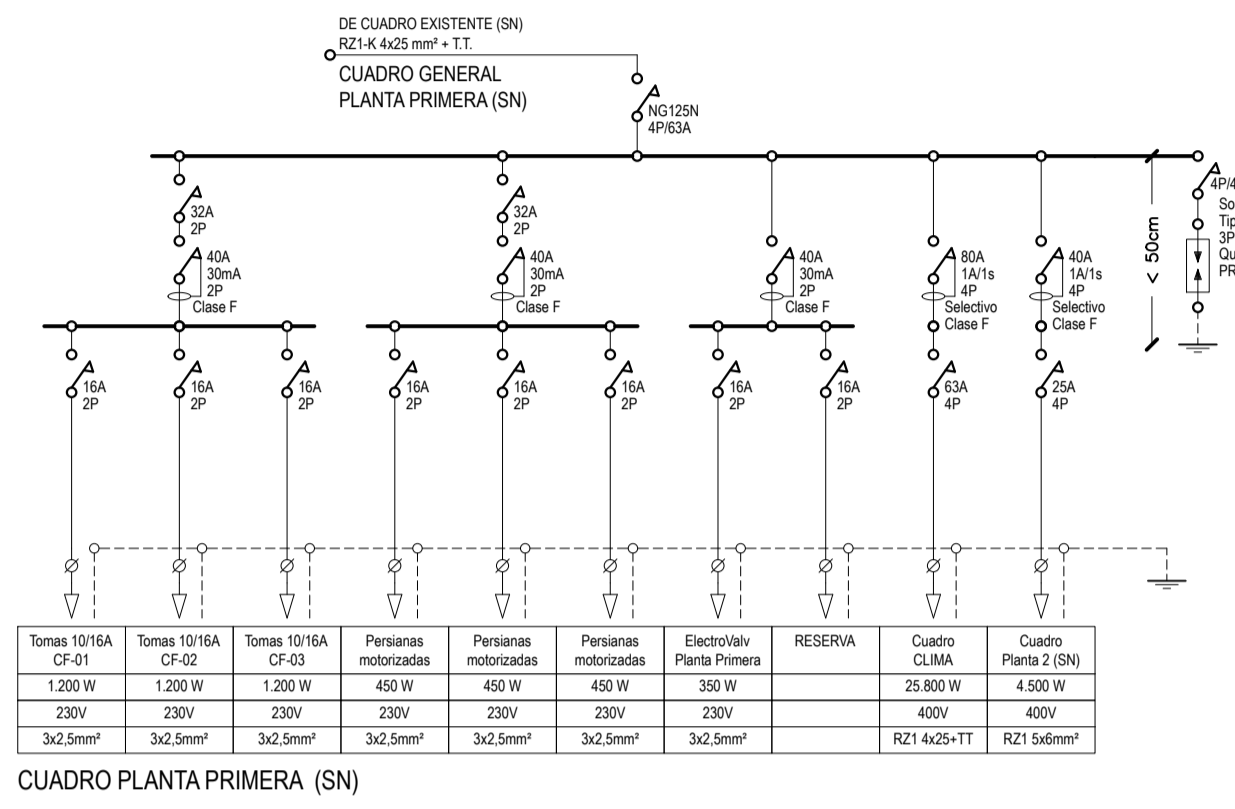
LEYENDA WIFI	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Punto de Acceso WIFI

LEYENDA ANTI-INTRUSIÓN	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Detector Anti-intrusión
	Centralita c/teclado alarma Anti-intrusión

NOTAS: Megafonía
El equipo de voz se colocará en Conserjería.



[Handwritten signature]



- ### NOTAS GENERALES
- EL CABLEADO INTERNO SE REALIZARÁ CON CABLE LIBRE DE HALÓGENOS DEL TIPO "0-HALÓGENO" (Z1)
 - TODOS LOS INTERRUPTORES Y ACCIONAMIENTOS DE MANDO SERÁN ACCIONABLES SIN PROCEDER A LA APERTURA DEL CUADRO, EXCEPTO LOS INTERRUPTORES DIFERENCIALES
 - TODOS LOS CUADROS QUE NO SEAN DEL TIPO EMPOTRADO LLEVARÁN REJILLAS EN SU PARTE LATERAL Y SUPERIOR, SUFICIENTES PARA LA ADECUADA VENTILACION DE LOS MISMOS.
 - TODAS LAS ALIMENTACIONES A CUADROS DISPONDRÁN DE UN PILOTO INDICATIVO DE TENSION.
 - EL DIMENSIONAMIENTO DE CIRCUITOS SEÑALADO EN EL ARRANQUE SE MANTENDRA HASTA EL FINAL DE LOS MISMOS.
 - SE INCLUYEN TODOS LOS ELEMENTOS DE CIRCUITOS DE MANDO DE EQUIPOS COMO RELES, BORNAS, ETC. E INCLUSO CABLEADO NECESARIO PARA LA OBTENCIÓN DE CONTACTOS PARA ENCLAVAMIENTOS ELÉCTRICOS Y PARA SEÑALIZACIÓN DE ESTADOS, ORDEN DE ARRANQUE-PARADA, ETC. EN CONTACTOS LIBRES DE TENSION.
 - TODAS LAS SALIDAS A EQUIPOS LLEVARÁN EN EL MANDO UN INTERRUPTOR DE TRES POSICIONES: 0 - AUTOMÁTICO - MANUAL.
 - LAS MARCAS DE LOS APARATOS DE ALUMBRADO QUE FIGURAN EN LA RELACION DE SIMBOLOS SON SOLO ORIENTATIVAS, PODIENDO SUSTITUIR LA DIRECCION POR OTRAS MARCAS O TIPOS DE IGUALES CARACTERISTICAS.
 - TODOS LOS ENBARRIADOS DE CUADROS CON FUNDA TERMADAPTABLE PLASTICA CON CODIFICACION DEL COLOR DE FASE, NEUTRO O TIERRA.
 - TODOS LOS CUADROS PERMITIRÁN AL MENOS UNA AMPLIACION FUTURA DEL 50% COMO MINIMO.
 - TODOS LOS CUADROS LLEVARÁN RÓTULOS DE IDENTIFICACION DE EQUIPOS Y SALIDAS DE TIPO RENOVABLE.
 - EN TODAS LAS SALIDAS DE RESERVA INDICADAS SE DEJARÁ NECESARIAMENTE LA APARATURA INDICADA.
 - TODAS LAS ACTUACIONES DE LOS TOROIDALES DIFERENCIALES SOBRE AUTOMÁTICOS SERÁN POR BOBINA DE EMISION.

