

5.- ANEJOS A LA MEMORIA.-

5.1. ANEJO DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.-

ÍNDICE

| | |
|---|--|
| 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA | |
| 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA | |
| 3.- NORMAS CONSIDERADAS | |
| 4.- ACCIONES CONSIDERADAS | |
| 4.1.- Gravitatorias | |
| 4.2.- Viento | |
| 4.3.- Sismo | |
| 4.3.1.- Datos generales de sismo | |
| 4.4.- Fuego | |
| 4.5.- Hipótesis de carga | |
| 4.6.- Empujes en muros | |
| 4.7.- Listado de cargas | |
| 5.- ESTADOS LÍMITE | |
| 6.- SITUACIONES DE PROYECTO | |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) | |
| 6.2.- Combinaciones | |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS | |
| 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS | |
| 8.1.- Pilares | |
| 8.2.- Muros | |
| 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA | |
| 10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN | |
| 11.- MATERIALES UTILIZADOS | |
| 11.1.- Hormigones | |
| 11.2.- Aceros por elemento y posición | |
| 11.2.1.- Aceros en barras | |
| 11.2.2.- Aceros en perfiles | |

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2013

Número de licencia: 77542

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Clave: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

| Planta | Sobrecarga de uso | | Cargas muertas(t/m _c) |
|------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| | Categoría | Valor(t/m _c) | |
| Forjado CUBIERTA | C | 0.20 | 0.35 |
| Forjado P4 | C | 0.50 | 0.20 |
| Forjado P3 | C | 0.50 | 0.20 |
| Forjado P2 | C | 0.50 | 0.20 |
| Forjado P1 | C | 0.50 | 0.20 |
| Forjado PB | C | 0.50 | 0.20 |
| Cimentación | C | 0.50 | 0.20 |

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| q_b (t/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.04 | 3.08 | 0.80 | -0.65 | 5.78 | 0.80 | -0.70 |

| Anchos de banda | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y(m) | Ancho de banda X(m) |
| En todas las plantas | 4.00 | 7.50 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|------------------|-------------|-------------|
| Planta | Viento X(t) | Viento Y(t) |
| Forjado CUBIERTA | 1.139 | 2.211 |
| Forjado P4 | 2.147 | 4.169 |
| Forjado P3 | 1.992 | 3.866 |
| Forjado P2 | 1.798 | 3.490 |
| Forjado P1 | 1.537 | 2.984 |
| Forjado PB | 1.276 | 2.478 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

a_b : 0.070 g

K : 1.00

C : 1.44

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia especial

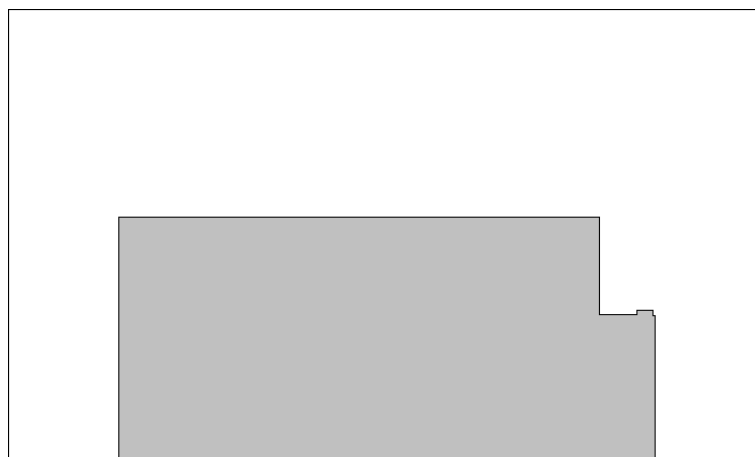
Parámetros de cálculo

| | | |
|--|---|--------------|
| Número de modos | : | <u>15.00</u> |
| Fracción de sobrecarga de uso | : | <u>0.60</u> |
| Fracción de sobrecarga de nieve | : | <u>0.50</u> |
| No se realiza análisis de los efectos de 2º orden | | |
| Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno | | |

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Fuego

| Datos por planta | | | | |
|---|---------|----------|--|-----------------|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros |
| Forjado CUBIERTA | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P4 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P3 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P2 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P1 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado PB | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. | | | | |

4.5.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|--|
| Automáticas | Carga permanente Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|--|

4.6.- Empujes en muros

Empuje 1 TIERRAS

Una situación de relleno

Carga:Sobrecarga (Uso C)

Con relleno: Cota 3.85 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.90 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Empuje de EDIFICIO

Una situación de relleno

Carga:Sobrecarga (Uso C)

Con relleno: Cota 3.85 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: En banda

Valor: 10.00 t/m_e

Separación del paramento: 1.25 m

Ancho: 1.25 m

4.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m²)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|--------|-------|---------------------------------|
| 1 | Carga permanente | Lineal | 1.30 | (19.05, 21.20) (11.70, 21.15) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 | (11.65, 21.10) (11.65, 17.55) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (11.75, 17.95) (16.80, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (16.80, 18.00) (16.80, 17.40) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (19.05, 21.15) (19.05, 17.40) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (14.55, 19.55) (11.90, 19.55) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (16.20, 19.55) (16.20, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (14.60, 19.55) (16.10, 19.55) |
| 2 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (18.95, 21.20) (19.05, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (16.90, 17.40) (16.85, 18.00) |

| | | | |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.85, 18.00) (11.65, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.60, 21.10) (11.60, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.65, 21.15) (19.10, 21.15) |
| 3 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (18.95, 21.20) (19.05, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.90, 17.40) (16.85, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.85, 18.00) (11.65, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.60, 21.10) (11.60, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.65, 21.15) (19.10, 21.15) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (12.55, 21.05) (12.60, 21.10) |
| 4 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (18.95, 21.20) (19.05, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.90, 17.40) (16.85, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.85, 18.00) (11.65, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.60, 21.10) (11.60, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.65, 21.15) (19.10, 21.15) |
| 5 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (18.95, 21.20) (19.05, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.90, 17.40) (16.85, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (16.85, 18.00) (11.65, 18.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.60, 21.10) (11.60, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (11.65, 21.15) (19.10, 21.15) |
| 6 | Carga permanente | Lineal | 0.30 (11.70, 21.15) (19.05, 21.15) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.30 (19.05, 21.15) (19.05, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.30 (19.05, 17.45) (11.65, 17.45) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.30 (11.65, 17.45) (11.70, 21.10) |

5.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 0.300 | 0.300 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|---|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 0.300 | 0.300 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |
| Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra. | | | | |

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

| | |
|-------------|--|
| G | Carga permanente |
| Qa (A) | Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales) |
| Qa (C) | Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público) |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |
| SX | Sismo X |
| SY | Sismo Y |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 27 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 28 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 30 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 32 | 1.350 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 36 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 37 | 1.000 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 38 | 1.350 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 42 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 43 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 44 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 46 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 48 | 1.350 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| 49 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 54 | 1.350 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 56 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 58 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 60 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 62 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 63 | 1.000 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 64 | 1.350 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 66 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 68 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 70 | 1.350 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 72 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 74 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 76 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 78 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 79 | 1.000 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 80 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 82 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 84 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 85 | 1.000 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 86 | 1.350 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 88 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 90 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 91 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 92 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 94 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 95 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 96 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 98 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 100 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 101 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 102 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 104 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 106 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 107 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 108 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 109 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 110 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 111 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 112 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 113 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 114 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 115 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 116 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 117 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 118 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 119 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 120 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 121 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 122 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 123 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.500 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--------|--------|
| 124 | 1.350 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 125 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 126 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 127 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 128 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 129 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 130 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 131 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 132 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 133 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 134 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 135 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 136 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 137 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 138 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 139 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 140 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 141 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 142 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 143 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 144 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 145 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 146 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 147 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 148 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 149 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 150 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 151 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 152 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 153 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 154 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 155 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 156 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 157 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 158 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 159 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 160 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 161 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 162 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 163 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 164 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 165 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 166 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 167 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 168 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 169 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 170 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 24 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|
| 25 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 27 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 28 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 30 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 32 | 1.600 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |
| 36 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |
| 37 | 1.000 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 38 | 1.600 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 42 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 43 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 44 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 46 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 48 | 1.600 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 50 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 54 | 1.600 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 56 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 58 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 60 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 62 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 63 | 1.000 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 64 | 1.600 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 66 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 68 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 70 | 1.600 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 72 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 74 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 76 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 78 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 79 | 1.000 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 80 | 1.600 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 82 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 84 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 85 | 1.000 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 86 | 1.600 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 88 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 90 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 91 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 92 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 94 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 95 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 96 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 98 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|-------|-------|-------|--------|--------|
| 100 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |
| 101 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 102 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 104 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 106 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 107 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 108 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 109 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 110 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 111 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 112 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 113 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 114 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 115 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 116 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 117 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 118 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 119 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 120 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 121 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 122 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 123 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 124 | 1.600 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 125 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 126 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 127 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 128 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 129 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 130 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 131 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 132 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 133 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 134 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 135 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 136 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 137 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 138 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 139 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 140 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 141 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 142 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 143 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 144 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 145 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 146 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 147 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 148 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 149 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 150 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 151 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 152 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 153 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 154 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 155 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 156 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 157 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 158 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 159 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 160 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 161 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 162 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 163 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 164 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 165 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 166 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 167 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 168 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 169 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 170 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

▪ Tensiones sobre el terreno

▪ Desplazamientos

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 19 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 21 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 25 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 26 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 27 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 28 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 30 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 32 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 33 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 34 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 35 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 36 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 37 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 38 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 39 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 40 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 42 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 43 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 44 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 45 | 1.000 | | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 46 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 47 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 48 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 49 | 1.000 | | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 50 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 51 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |
| 52 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|------------------|--------|-------|
| 6 | Forjado CUBIERTA | 6 | Forjado CUBIERTA | 3.85 | 23.10 |
| 5 | Forjado P4 | 5 | Forjado P4 | 3.85 | 19.25 |
| 4 | Forjado P3 | 4 | Forjado P3 | 3.85 | 15.40 |
| 3 | Forjado P2 | 3 | Forjado P2 | 3.85 | 11.55 |
| 2 | Forjado P1 | 2 | Forjado P1 | 3.85 | 7.70 |
| 1 | Forjado PB | 1 | Forjado PB | 3.85 | 3.85 |
| 0 | Cimentación | | | | 0.00 |

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|----------------|
| P1 | (11.52, 17.82) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. |
| P2 | (16.17, 17.82) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior |
| P4 | (18.89, 18.82) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. |
| P5 | (11.52, 20.97) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. |
| P7 | (16.17, 20.97) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior |
| P8 | (18.89, 20.97) | 0-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. |

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro | GI- GF | Vértices | | Planta | Dimensiones Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|--|
| | | | Inicial | Final | | |
| M2 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (18.10, 21.11) | (19.04, 21.11) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M7 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (19.04, 18.45) | (19.04, 19.02) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M8 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (19.04, 19.02) | (19.04, 21.17) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M1 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (10.25, 17.49) | (18.55, 17.49) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M9 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (18.55, 18.45) | (19.04, 18.45) | 1 | 0.15+0.15=0.3 |
| M10 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (18.55, 17.49) | (18.55, 18.45) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M5 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (18.10, 21.11) | (18.10, 22.80) | 1 | 0.175+0.175=0.35 |
| M6 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (10.25, 22.80) | (18.10, 22.80) | 1 | 0.15+0.15=0.3 |
| M12 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (10.25, 17.49) | (10.25, 22.80) | 1 | 0.15+0.15=0.3 |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes | Zapata del muro |
|------------|---|--|
| M2 | Empuje izquierdo: Empuje 1 TIERRAS Empuje derecho: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 280.00 t/m ² |
| M7 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de EDIFICIO | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 750.00 t/m ² |
| M8 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de EDIFICIO | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 750.00 t/m ² |

| | | |
|-----|---|--|
| M1 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de EDIFICIO | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 750.00 t/m ² |
| M9 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 750.00 t/m ² |
| M10 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de EDIFICIO | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 750.00 t/m ² |
| M5 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de EDIFICIO | Viga de cimentación: 0.350 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 280.00 t/m ² |
| M6 | Empuje izquierdo: Empuje 1 TIERRAS Empuje derecho: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.20 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 280.00 t/m ² |
| M12 | Empuje izquierdo: Empuje 1 TIERRAS Empuje derecho: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.55 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.40 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 280.00 t/m ² |

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Referencia pilar | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento | | Coefs. pandeo | |
|------------------|--------|-------------|----------------------|------|---------------|----------|
| | | | Cabeza | Pie | Pandeo x | Pandeo Y |
| P1,P5 | 6 | 0.30x0.30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.35x0.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P2 | 6 | 0.40x0.30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P4 | 6 | 0.30x0.40 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | | | | |
|----|---|-----------|------|------|------|------|
| P7 | 6 | 0.30x0.30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P8 | 6 | 0.30x0.30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.30x0.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.30x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

| Losas cimentación | Canto (cm) | Módulo balasto (t/m ²) | Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²) | Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²) |
|-------------------|------------|------------------------------------|---|---|
| Todas | 55 | 750.00 | 1.20 | 2.00 |

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico(kp/cm ²) | Módulo de elasticidad(kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------|--|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

■ Nombres de las hipótesis

- G Carga permanente
 Qa (A) Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
 Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
 SX Sismo X
 SY Sismo Y

■ Categorías de uso

- A. Zonas residenciales
 C. Zonas de acceso al público

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

- CTE
 Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de rotura. Aluminio

- EC
 Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) V(+X exc.-) | V(-X exc.+) V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | |
| 16 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | |
| 21 | 1.000 | | 1.500 | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | | 1.500 | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | |
| 27 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | |
| 28 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | |
| 30 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.050 | | 1.500 | | | | |
| 32 | 1.350 | | 1.050 | | 1.500 | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | |
| 36 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | |
| 37 | 1.000 | | 1.500 | | 0.900 | | | | |
| 38 | 1.350 | | 1.500 | | 0.900 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | |
| 42 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | |
| 43 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| 45 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 46 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 48 | 1.350 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 54 | 1.350 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 56 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 58 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 60 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 62 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 63 | 1.000 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 64 | 1.350 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 66 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 68 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 70 | 1.350 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 72 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 74 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 76 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 78 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 79 | 1.000 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 80 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 82 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 84 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 85 | 1.000 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 86 | 1.350 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 88 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 90 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 91 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 92 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 94 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 95 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 96 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 98 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 100 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 101 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 102 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 104 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 106 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 107 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 108 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 109 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 110 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 111 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 112 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 113 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 114 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 115 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 116 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 117 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 118 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 119 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 120 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 121 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 122 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 123 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 124 | 1.350 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 125 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 126 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 127 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 128 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |

Pág. 19 de 752

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--------|--------|
| 129 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 130 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 131 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 132 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 133 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 134 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 135 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 136 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 137 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 138 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 139 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 140 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 141 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 142 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 143 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 144 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 145 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 146 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 147 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 148 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 149 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 150 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 151 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 152 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 153 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 154 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 155 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 156 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 157 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 158 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 159 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 160 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 161 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 162 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 163 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 164 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 165 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 166 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 167 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 168 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 169 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 170 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 24 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 27 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 28 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 30 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 32 | 1.600 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |
| 36 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| 37 | 1.000 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 38 | 1.600 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 42 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 43 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 44 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 46 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 48 | 1.600 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 50 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 54 | 1.600 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 56 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 58 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 60 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 62 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 63 | 1.000 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 64 | 1.600 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 66 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 68 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 70 | 1.600 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 72 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 74 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 76 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 78 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 79 | 1.000 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 80 | 1.600 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 82 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 84 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 85 | 1.000 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 86 | 1.600 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 88 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 90 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 91 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 92 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 94 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 95 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 96 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 98 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |
| 100 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |
| 101 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 102 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 104 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 106 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 107 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 108 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 109 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 110 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 111 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 112 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 113 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 114 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 115 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 116 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 117 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 118 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 119 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 120 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |

Pág. 21 de 752

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|--------|
| 121 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 122 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 123 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 124 | 1.600 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 125 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 126 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 127 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 128 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 129 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 130 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 131 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 132 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 133 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 134 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 135 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 136 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 137 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 138 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 139 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 140 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 141 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 142 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 143 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 144 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 145 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 146 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 147 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 148 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 149 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 150 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 151 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 152 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 153 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 154 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 155 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 156 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 157 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 158 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 159 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 160 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 161 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 162 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 163 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 164 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 165 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 166 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 167 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 168 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 169 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 170 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc. +) | V(+X exc. -) | V(-X exc. +) | V(-X exc. -) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc. -) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc. -) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|----|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 15 | 0.800 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 17 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|
| 20 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | | |
| 21 | 0.800 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 23 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 27 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 28 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 29 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 30 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 31 | 0.800 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 32 | 1.350 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 33 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 35 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 36 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 37 | 0.800 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 38 | 1.350 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 39 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 41 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 42 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 43 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 44 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 45 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 46 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 47 | 0.800 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 48 | 1.350 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 49 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 53 | 0.800 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 54 | 1.350 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 55 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 56 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 57 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 58 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 59 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 60 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 61 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 62 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 63 | 0.800 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 64 | 1.350 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 65 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 66 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 67 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 68 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 69 | 0.800 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 70 | 1.350 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 71 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 72 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 73 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 74 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 75 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 76 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 77 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 78 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 79 | 0.800 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 80 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 81 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 82 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 83 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 84 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 85 | 0.800 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 86 | 1.350 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 87 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 88 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 89 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 90 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 91 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 92 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 93 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 94 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 95 | 0.800 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 96 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 97 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 98 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 99 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 100 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 101 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 102 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 103 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |

Pág. 23 de 752

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|-------|-------|-------|--------|--------|
| 104 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 105 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 106 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 107 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 108 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 109 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 110 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 111 | 0.800 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 112 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 113 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 114 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 115 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 116 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 117 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 118 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 119 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 120 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 121 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 122 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 123 | 0.800 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 124 | 1.350 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 125 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 126 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 127 | 0.800 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 128 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 129 | 0.800 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 130 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 131 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 132 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 133 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 134 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 135 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 136 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 137 | 0.800 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 138 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 139 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 140 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 141 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 142 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 143 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 144 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 145 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 146 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 147 | 1.000 | | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 148 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 149 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 150 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 151 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 152 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 153 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 154 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 155 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 156 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 157 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 158 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 159 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 160 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 161 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 162 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 163 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 164 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 165 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 166 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 167 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 168 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 169 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 170 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc. +) | V(+X exc. -) | V(-X exc. +) | V(-X exc. -) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc. -) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc. -) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 0.500 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 0.700 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 0.300 | 0.700 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 0.500 | 0.600 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 0.300 | | 0.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | | 0.600 | 0.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | 0.500 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 0.300 | | | 0.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.000 | | 0.600 | | 0.500 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | 0.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | | | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST ESCALERA 2 LOSA AMPL

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| 15 | 1.000 | 0.300 | | | | 0.500 | | | | | | | |
| 16 | 1.000 | | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 0.300 | | | | 0.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.000 | | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 22 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 0.300 | | | | | 0.500 | | | | | | |
| 24 | 1.000 | | 0.600 | | | | 0.500 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | 0.500 | | | | | | |
| 26 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | | | | |
| 27 | 1.000 | 0.300 | | | | | | 0.500 | | | | | |
| 28 | 1.000 | | 0.600 | | | | | 0.500 | | | | | |
| 29 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | 0.500 | | | | | |
| 30 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | | | | |
| 31 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | 0.500 | | | | |
| 32 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | 0.500 | | | | |
| 33 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | 0.500 | | | | |
| 34 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 | | | |
| 35 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | 0.500 | | | |
| 36 | 1.000 | | 0.600 | | | | | | | 0.500 | | | |
| 37 | 1.000 | 0.300 | 0.600 | | | | | | | 0.500 | | | |

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

■ Desplazamientos

Acciones características

| Comb. | G | Qa (A) | Qa (C) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 19 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 21 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 25 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 26 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 27 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 28 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 30 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 31 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 32 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 33 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 34 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 35 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 36 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 37 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 38 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 39 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 40 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 42 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 43 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 44 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 45 | 1.000 | | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 46 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 47 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 48 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 49 | 1.000 | | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 50 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 51 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |
| 52 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |

ÍNDICE

| | |
|---|--|
| 1.- MATERIALES..... | |
| 1.1.- Hormigones..... | |
| 1.2.- Aceros por elemento y posición | |
| 1.2.1.- Aceros en barras | |
| 1.2.2.- Aceros en perfiles | |
| 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS | |
| 2.1.- Pilares..... | |
| 3.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | |
| 3.1.- Pilares..... | |
| 3.2.- Muros..... | |



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico(kp/cm ²) | Módulo de elasticidad(kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------|--|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------|-----------|--------|--------|-------------|------------|----------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | Cuantía (%) | Perimetral | Estribos | | | | | |
| | | | | Esquina | Cara X | Cara Y | | | | | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | |
| P1 | Forjado CUBIERTA | 30x30 | 19.25/22.80 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 53.4 | Cumple | |
| | Forjado P4 | 30x30 | 15.40/18.85 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 70.1 | Cumple | |
| | Forjado P3 | 30x30 | 11.55/15.00 | 4R16 | 2R16 | 2R16 | 1.79 | 1eR6 | - | - | 15 | 96.0 | Cumple | |
| | Forjado P2 | 30x30 | 7.70/11.15 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 2.40 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 97.8 | Cumple | |
| | Forjado P1 | 35x35 | 3.85/7.30 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.76 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 97.5 | Cumple | |
| | Forjado PB | 40x35 | 0.00/3.45 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.54 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 97.5 | Cumple | |
| | Cimentación | - | - | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.54 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | - | 35.3 | Cumple | |
| P2 | Forjado CUBIERTA | 40x30 | 19.25/22.85 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 39.9 | Cumple | |
| | Forjado P4 | 40x30 | 15.40/18.95 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 39.9 | Cumple | |
| | Forjado P3 | 40x30 | 11.55/15.10 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 65.9 | Cumple | |
| | Forjado P2 | 40x30 | 7.70/11.25 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | - | 15 | 86.2 | Cumple | |
| | Forjado P1 | 40x30 | 3.85/7.40 | 4R16 | 4R12 | 2R12 | 1.24 | 1eR6 | | 2rR6 | 15 | 99.7 | Cumple | |
| | Forjado PB | 40x30 | 0.00/3.55 | 4R16 | 4R12 | 2R12 | 1.24 | 1eR6 | | 2rR6 | 15 | 99.7 | Cumple | |
| | Cimentación | - | - | 4R16 | 4R12 | 2R12 | 1.24 | 1eR6 | - | 2rR6 | - | 46.1 | Cumple | |
| P4 | Forjado CUBIERTA | 30x40 | 19.25/22.85 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 43.7 | Cumple | |
| | Forjado P4 | 30x40 | 15.40/19.00 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 43.7 | Cumple | |
| | Forjado P3 | 30x40 | 11.55/15.15 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 60.5 | Cumple | |
| | Forjado P2 | 30x40 | 7.70/11.30 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 85.6 | Cumple | |
| | Forjado P1 | 30x40 | 3.85/7.45 | 4R16 | 2R16 | 2R16 | 1.34 | 1eR6 | - | | 15 | 98.5 | Cumple | |
| | Forjado PB | 30x40 | 0.00/3.60 | 4R16 | 2R16 | 2R16 | 1.34 | 1eR6 | 1rR6 | | 15 | 98.5 | Cumple | |
| | Cimentación | - | - | 4R16 | 2R16 | 2R16 | 1.34 | 1eR6 | - | - | - | 13.5 | Cumple | |
| P5 | Forjado CUBIERTA | 30x30 | 19.25/22.80 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 56.1 | Cumple | |
| | Forjado P4 | 30x30 | 15.40/18.85 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 75.8 | Cumple | |
| | Forjado P3 | 30x30 | 11.55/15.00 | 4R16 | 2R16 | 2R16 | 1.79 | 1eR6 | - | - | 15 | 97.4 | Cumple | |
| | Forjado P2 | 30x30 | 7.70/11.15 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 2.40 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 97.5 | Cumple | |
| | Forjado P1 | 35x35 | 3.85/7.30 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.76 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 96.8 | Cumple | |
| | Forjado PB | 40x35 | 0.00/3.45 | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.54 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | 15 | 96.8 | Cumple | |
| | Cimentación | - | - | 4R20 | 4R12 | 4R12 | 1.54 | 1eR6 | 2rR6 | 2rR6 | - | 40.7 | Cumple | |
| P7 | Forjado CUBIERTA | 30x30 | 19.25/22.80 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 52.0 | Cumple | |
| | Forjado P4 | 30x30 | 15.40/18.95 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 52.0 | Cumple | |
| | Forjado P3 | 30x30 | 11.55/15.10 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 79.3 | Cumple | |
| | Forjado P2 | 30x30 | 7.70/11.25 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 99.2 | Cumple | |
| | Forjado P1 | 40x30 | 3.85/7.40 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 95.0 | Cumple | |
| | Forjado PB | 40x30 | 0.00/3.55 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 95.0 | Cumple | |
| | Cimentación | - | - | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | | | 15 | 95.0 | Cumple | |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|-------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|--------|
| | Cimentación | - | - | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.05 | 1eR6 | - | - | - | 52.4 | Cumple |
| P8 | Forjado CUBIERTA | 30x30 | 19.25/22.85 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 50.3 | Cumple |
| | Forjado P4 | 30x30 | 15.40/19.00 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 50.3 | Cumple |
| | Forjado P3 | 30x30 | 11.55/15.15 | 4R12 | 2R12 | 2R12 | 1.01 | 1eR6 | | | 15 | 87.5 | Cumple |
| | Forjado P2 | 30x30 | 7.70/11.30 | 4R16 | 2R12 | 2R12 | 1.40 | 1eR6 | - | - | 15 | 94.3 | Cumple |
| | Forjado P1 | 30x35 | 3.85/7.45 | 4R16 | 2R12 | 4R16 | 1.75 | 1eR6 | 2rR6 | 1rR6 | 15 | 98.9 | Cumple |
| | Forjado PB | 30x40 | 0.00/3.60 | 4R16 | 2R12 | 4R16 | 1.53 | 1eR6 | 2rR6 | | 15 | 98.9 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4R16 | 2R12 | 4R16 | 1.53 | 1eR6 | 2rR6 | - | - | 14.7 | Cumple |

Notas:
(1) e = estribo, r = rama

3.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1.- Pilares

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------------|-------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myx (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P1 | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 30x30 | Pie | G, S | 6.37 | 3.05 | -1.49 | -0.71 | -1.27 | N,M | 53.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 7.37 | 1.87 | 0.13 | -0.03 | 1.53 | Q | 25.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.35 | -1.90 | -0.98 | -0.49 | 0.88 | N,M | 30.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 10.27 | 1.23 | 0.77 | -0.49 | 0.88 | N,M | 20.2 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 30x30 | 19.25 m | G, S | 6.37 | 3.05 | -1.49 | -0.71 | -1.27 | N,M | 53.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 18.22 | 3.67 | 0.79 | -0.47 | 2.24 | N,M | 45.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 24.89 | -5.08 | -0.93 | -0.53 | 2.86 | N,M | 70.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 23.84 | 4.80 | 0.89 | -0.53 | 2.86 | N,M | 65.9 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 30x30 | Pie | G, Q, S | 34.65 | -5.52 | -0.39 | -0.19 | 3.23 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 33.66 | 5.62 | 0.24 | -0.18 | 3.21 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 48.34 | 10.10 | 0.74 | -0.49 | 4.78 | N,M | 96.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 49.39 | -9.67 | -0.94 | -0.49 | 4.78 | N,M | 94.1 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 30x30 | Cabeza | G, Q, S | 48.65 | 7.18 | 0.44 | -0.14 | 3.13 | N,M | 54.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 45.49 | 5.36 | 0.38 | -0.11 | 3.04 | N,M | 43.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 75.35 | 12.28 | 0.40 | -0.09 | 5.55 | N,M | 97.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 76.40 | -11.83 | 0.08 | -0.09 | 5.55 | N,M | 95.2 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 35x35 | 7.70 m | G, Q, S | 49.42 | -6.96 | -0.04 | -0.14 | 3.13 | N,M | 52.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 61.89 | 6.99 | -0.19 | 0.10 | 4.48 | N,M | 40.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 107.03 | -16.80 | -0.65 | -0.25 | 7.16 | N,M | 97.5 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, Q, S | 67.18 | -8.66 | 0.01 | 0.04 | 4.59 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 40x35 | 3.85 m | G, Q, V | 107.03 | -16.80 | -0.65 | -0.25 | 7.16 | N,M | 97.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 34.57 | 3.51 | 0.37 | -0.14 | 1.52 | N,M | 21.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | 67.63 | 0.07 | -1.35 | -0.52 | 0.14 | N,M | 21.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 100.78 | 0.65 | -2.02 | -0.95 | -0.25 | N,M | 35.3 | Cumple |
| | Cimentación | -0.61/0.00 | 40x35 | Pie | G, Q, S | 54.99 | -0.34 | -1.10 | -0.98 | 0.40 | N,M | 17.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 54.93 | -1.83 | -0.16 | -0.23 | 1.66 | N,M | 21.4 | Cumple |
| P2 | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 40x30 | Pie | G, S | 13.79 | -0.24 | 5.66 | 2.49 | 0.13 | N,M | 39.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 12.71 | 0.22 | -3.31 | 2.49 | 0.13 | Q | 30.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 22.38 | -1.73 | 0.24 | 0.24 | 0.81 | N,M | 17.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 20.92 | 1.19 | -0.64 | 0.24 | 0.81 | N,M | 14.2 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 40x30 | 19.25 m | G, S | 13.79 | -0.24 | 5.66 | 2.49 | 0.13 | N,M | 39.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 22.21 | 0.42 | -4.56 | 2.39 | 0.26 | N,M | 26.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 41.44 | 3.70 | 0.64 | -0.38 | 1.96 | N,M | 35.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 33.37 | 3.52 | 0.67 | -0.40 | 1.85 | N,M | 32.3 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 40x30 | Cabeza | G, Q, S | 42.11 | 1.53 | 6.69 | -3.61 | 0.86 | N,M | 42.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, S | 31.61 | 0.12 | 6.49 | 3.79 | -0.07 | Q | 37.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 65.02 | 7.50 | 0.55 | -0.35 | 2.87 | N,M | 65.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 31.67 | 0.37 | -4.52 | 2.34 | 0.19 | N,M | 29.8 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 40x30 | Pie | G, Q, S | 58.90 | -1.32 | -7.53 | -4.08 | 0.74 | N,M | 47.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 38.54 | 0.03 | -6.93 | 3.95 | 0.00 | N,M | 38.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 92.13 | -9.52 | -1.09 | -0.54 | 3.67 | N,M | 86.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 40.05 | 0.25 | -5.70 | 3.18 | 0.14 | N,M | 37.0 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 40x30 | Pie | G, Q, S | 58.02 | -1.38 | 7.73 | 3.61 | 0.61 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 47.25 | 0.53 | -5.27 | 3.64 | 0.45 | N,M | 32.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 118.25 | -11.53 | 1.08 | 0.12 | 3.71 | N,M | 99.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 48.27 | 0.30 | -4.41 | 3.10 | 0.31 | N,M | 32.5 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 40x30 | 3.85 m | G, Q, S | 58.02 | -1.38 | 7.73 | 3.61 | 0.61 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 67.13 | 0.83 | -3.46 | 1.45 | 0.30 | N,M | 32.3 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, Q, V | 118.25 | -11.53 | 1.08 | 0.12 | 3.71 | N,M | 99.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 89.01 | -1.78 | 1.75 | 1.51 | 0.42 | N,M | 41.7 | Cumple |

Pág. 28 de 752



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|-------------|-------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|------|--------|
| | Cimentación | -0.50/0.00 | 40x30 | Pie | G, Q, S | 69.30 | 1.39 | 0.70 | 0.63 | 0.07 | N,M | 28.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 101.29 | 2.03 | 1.03 | 0.94 | -0.08 | N,M | 46.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | 68.20 | -0.24 | 1.70 | 1.45 | 0.30 | N,M | 27.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 69.56 | -0.36 | 1.62 | 1.38 | 0.38 | N,M | 30.8 | Cumple |
| P4 | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 30x40 | Pie | G, Q, S | 7.50 | 0.40 | 4.01 | 1.67 | -0.14 | N,M | 43.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 6.42 | -0.11 | -2.00 | 1.67 | -0.14 | Q | 21.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 8.50 | 1.69 | 1.00 | 0.42 | -0.80 | N,M | 16.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 7.04 | -1.21 | -0.51 | 0.42 | -0.80 | Q | 13.7 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 30x40 | 19.25 m | G, Q, S | 7.50 | 0.40 | 4.01 | 1.67 | -0.14 | N,M | 43.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 20.52 | -0.58 | -4.23 | 2.32 | -0.24 | N,M | 35.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 8.72 | -4.47 | -0.67 | 0.36 | -2.23 | N,M | 37.6 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 30x40 | Cabeza | G, Q, S | 32.64 | -0.82 | -5.60 | 3.04 | -0.44 | N,M | 45.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 29.26 | -0.78 | -5.42 | 2.94 | -0.43 | N,M | 44.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 9.60 | -6.81 | -0.47 | 0.25 | -3.55 | N,M | 60.5 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 30x40 | Pie | G, Q, S | 48.64 | 0.35 | 6.13 | 3.34 | -0.23 | N,M | 47.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 13.15 | 0.34 | 4.31 | -2.45 | 0.18 | N,M | 40.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 8.12 | 8.99 | 0.10 | 0.08 | -4.94 | N,M | 85.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 7.04 | -8.78 | -0.20 | 0.08 | -4.94 | N,M | 85.0 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 30x40 | 7.70 m | G, Q, S | 48.64 | 0.35 | 6.13 | 3.34 | -0.23 | N,M | 45.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 15.89 | 0.34 | 3.37 | -2.24 | 0.19 | N,M | 25.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 3.19 | 11.81 | 0.03 | 0.07 | -5.65 | N,M | 98.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 2.11 | -8.54 | -0.20 | 0.07 | -5.65 | Q | 90.6 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 30x40 | 3.85 m | G, Q, S | 63.82 | 0.00 | 5.06 | 2.63 | -0.15 | N,M | 42.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 11.13 | 0.00 | -1.15 | 3.87 | -0.29 | Q | 45.6 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, V | 3.19 | 11.81 | 0.03 | 0.07 | -5.65 | N,M | 98.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 2.55 | 1.51 | -0.14 | 0.28 | 7.84 | Q | 81.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.51/0.00 | 30x40 | Pie | G, Q, V | 6.28 | 0.34 | -1.49 | -2.20 | -1.32 | N,M | 13.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | 5.09 | 0.29 | -1.18 | -1.70 | -1.15 | N,M | 9.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 6.22 | 0.33 | -1.47 | -2.29 | -1.52 | N,M | 13.3 | Cumple |
| P5 | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 30x30 | Pie | G, S | 6.48 | 3.52 | -0.84 | -0.38 | -1.52 | N,M | 56.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 6.10 | -1.88 | 0.57 | -0.42 | -1.52 | N,M | 27.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 8.46 | 1.81 | -1.36 | -0.62 | -0.85 | N,M | 35.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 7.38 | -1.22 | 0.85 | -0.62 | -0.85 | N,M | 22.2 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 30x30 | 19.25 m | G, S | 6.48 | 3.52 | -0.84 | -0.38 | -1.52 | N,M | 56.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 15.75 | -3.60 | 1.02 | -0.56 | -2.20 | N,M | 48.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 21.88 | 4.97 | -1.61 | -0.95 | -2.80 | N,M | 75.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 20.83 | -4.70 | 1.66 | -0.95 | -2.80 | N,M | 72.6 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 30x30 | Cabeza | G, Q, S | 31.28 | -5.53 | 1.21 | -0.72 | -3.16 | N,M | 51.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 45.29 | -9.87 | 1.39 | -0.86 | -4.70 | N,M | 97.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 37.09 | -9.03 | 1.00 | -0.64 | -4.37 | N,M | 90.4 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 30x30 | Pie | G, Q, S | 48.26 | 6.88 | -0.82 | -0.55 | -3.04 | N,M | 53.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 44.44 | -5.30 | 0.76 | -0.38 | -3.06 | N,M | 43.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 72.44 | -12.06 | 1.15 | -0.53 | -5.57 | N,M | 97.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 73.49 | 11.92 | -0.68 | -0.53 | -5.57 | N,M | 96.7 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 35x35 | 7.70 m | G, Q, S | 48.26 | 6.88 | -0.82 | -0.55 | -3.04 | N,M | 53.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 59.17 | -7.45 | 0.62 | -0.30 | -4.59 | N,M | 42.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 102.21 | 16.71 | -0.68 | -0.43 | -7.43 | N,M | 96.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 15.92 | 6.44 | 1.14 | -0.68 | 4.66 | Q | 54.4 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 40x35 | 3.85 m | G, Q, S | 63.62 | 8.59 | -0.47 | -0.33 | -4.71 | N,M | 47.6 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, Q, V | 102.21 | 16.71 | -0.68 | -0.43 | -7.43 | N,M | 96.8 | Cumple |
| | Cimentación | -0.61/0.00 | 40x35 | Pie | G, Q, S | 76.72 | 1.53 | 0.27 | -0.02 | -0.14 | N,M | 24.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 114.43 | -2.29 | 0.21 | -0.15 | 0.15 | N,M | 40.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | 53.48 | 0.80 | 1.07 | 0.12 | -0.80 | N,M | 17.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 61.89 | 1.36 | 0.70 | 0.20 | -1.34 | N,M | 22.6 | Cumple |
| P7 | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 30x30 | Pie | G, S | 8.15 | 0.38 | 3.57 | 1.53 | -0.19 | N,M | 52.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 7.36 | -0.29 | -1.85 | 1.52 | -0.19 | Q | 25.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 13.59 | 1.43 | 0.68 | 0.33 | -0.68 | N,M | 21.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 12.51 | -0.97 | -0.47 | 0.33 | -0.68 | N,M | 14.9 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 30x30 | 19.25 m | G, S | 8.15 | 0.38 | 3.57 | 1.53 | -0.19 | N,M | 52.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 13.71 | 0.08 | -3.69 | 2.02 | 0.03 | N,M | 45.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 28.46 | -3.07 | -0.81 | 0.43 | -1.68 | N,M | 40.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 22.81 | -2.95 | -0.62 | 0.33 | -1.61 | N,M | 37.9 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 30x30 | Cabeza | G, S | 22.19 | -0.52 | -5.06 | 2.82 | -0.28 | N,M | 61.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 49.32 | -6.44 | -0.86 | 0.47 | -2.60 | N,M | 79.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 35.21 | -4.34 | -0.70 | 0.38 | -2.36 | N,M | 54.1 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 30x30 | Pie | G, Q, S | 49.14 | 0.71 | -6.10 | -2.47 | -0.43 | N,M | 67.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 30.38 | -0.35 | -5.09 | 2.81 | -0.20 | N,M | 56.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 72.31 | -8.05 | -0.85 | 0.44 | -3.15 | N,M | 99.2 | Cumple |

Pág. 29 de 752



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|-------------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|------|--------|
| | | | | Cabeza | G, V | 20.98 | 4.30 | -0.65 | 0.34 | 2.40 | N,M | 58.5 | Cumple |
| | | | | 7.70 m | G, Q, S | 49.14 | 0.71 | -4.36 | -2.47 | -0.43 | N,M | 46.7 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 40x30 | Cabeza | G, S | 37.88 | -0.52 | -6.46 | 3.98 | -0.29 | N,M | 37.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 99.41 | 10.76 | 0.32 | 0.09 | -3.78 | N,M | 95.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 38.95 | -0.59 | -5.45 | 3.36 | -0.33 | N,M | 36.5 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 40x30 | 3.85 m | G, Q, S | 64.84 | 1.13 | -6.86 | -3.52 | -0.65 | N,M | 45.5 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, S | 38.92 | 0.51 | 7.62 | 3.96 | -0.29 | N,M | 43.2 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, Q, V | 99.41 | 10.76 | 0.32 | 0.09 | -3.78 | N,M | 95.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | 78.62 | 1.57 | 0.65 | 0.74 | -0.22 | N,M | 32.9 | Cumple |
| | Cimentación | -0.50/0.00 | 40x30 | Pie | G, Q, V | 112.45 | -2.25 | -0.19 | 0.14 | 0.10 | N,M | 52.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, S | 51.92 | -0.23 | -1.30 | -0.84 | -0.03 | N,M | 21.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 54.31 | -0.23 | -1.15 | -0.72 | -0.02 | N,M | 24.4 | Cumple |
| P8 | | | | Pie | G, Q, S | 3.11 | 0.00 | 3.06 | 1.29 | 0.00 | N,M | 50.3 | Cumple |
| | Forjado CUBIERTA | 19.25/23.10 | 30x30 | Cabeza | G, Q, S | 2.30 | -0.01 | -1.56 | 1.28 | 0.00 | N,M | 24.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.67 | 1.08 | 0.84 | 0.34 | -0.47 | N,M | 22.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 2.58 | -0.62 | -0.37 | 0.34 | -0.47 | Q | 12.0 | Cumple |
| | Forjado P4 | 15.40/19.25 | 30x30 | 19.25 m | G, Q, S | 3.11 | 0.00 | 3.06 | 1.29 | 0.00 | N,M | 50.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 8.35 | 0.05 | -3.06 | 1.63 | 0.03 | N,M | 41.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 1.76 | 2.50 | -0.64 | 0.33 | 1.32 | N,M | 50.3 | Cumple |
| | Forjado P3 | 11.55/15.40 | 30x30 | Cabeza | G, Q, S | 15.79 | -0.06 | -4.15 | 2.25 | -0.02 | N,M | 50.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | -1.00 | 4.03 | -0.43 | 0.22 | 2.20 | N,M | 87.5 | Cumple |
| | Forjado P2 | 7.70/11.55 | 30x30 | Pie | G, Q, S | 26.76 | -0.01 | 4.28 | 2.32 | 0.02 | N,M | 42.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 24.23 | -0.11 | -4.21 | 2.38 | -0.07 | N,M | 38.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | -7.48 | 5.22 | -0.09 | 0.03 | 2.91 | N,M | 94.3 | Cumple |
| | Forjado P1 | 3.85/7.70 | 30x35 | 7.70 m | G, Q, S | 26.76 | -0.01 | 4.28 | 2.32 | 0.02 | N,M | 35.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, S | 7.94 | -0.02 | 2.74 | -1.88 | 0.04 | Q | 23.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | -16.20 | -8.84 | 0.15 | 0.07 | 4.40 | N,M | 98.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | -17.14 | 7.01 | -0.09 | 0.07 | 4.40 | N,M | 83.4 | Cumple |
| | Forjado PB | 0.00/3.85 | 30x40 | 3.85 m | G, S | 8.74 | -0.17 | -3.99 | -1.86 | 0.04 | N,M | 31.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, S | 18.34 | 0.17 | 0.77 | -3.60 | 0.38 | Q | 37.0 | Cumple |
| | | | | 3.85 m | G, V | -16.20 | -8.84 | 0.15 | 0.07 | 4.40 | N,M | 98.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | -17.18 | -1.75 | 0.01 | -0.38 | -6.48 | Q | 85.1 | Cumple |
| | Cimentación | -0.51/0.00 | 30x40 | Pie | G, Q, V | -7.66 | -0.32 | -0.49 | -1.92 | 0.60 | N,M | 14.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, S | -6.49 | -0.26 | -0.38 | -1.39 | 0.51 | N,M | 10.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | -4.96 | -0.21 | -0.51 | -2.46 | 0.19 | N,M | 11.6 | Cumple |

Notas:
N.M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

Pág. 30 de 752

3.2.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

| Muro M2: Longitud: 94.2313 cm [Nudo inicial: 18.10;21.11 -> Nudo final: 19.04;21.11] | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 76.28 | -5.69 | -1.50 | 27.58 | 0.11 | -0.23 | 0.28 | --- | --- |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|------|-------|-------|
| Arm. horz. der. | 58.49 | -9.04 | -1.40 | 28.46 | 0.18 | -0.20 | 0.27 | --- | --- |
| Arm. vert. izq. | 93.32 | 8.83 | -2.10 | -17.65 | -2.25 | -0.85 | 0.34 | --- | --- |
| Arm. horz. izq. | 55.79 | 8.83 | -2.10 | -17.65 | -2.25 | -0.85 | 0.34 | --- | --- |
| Hormigón | 23.75 | -9.04 | -1.40 | 28.46 | 0.18 | -0.20 | 0.27 | --- | --- |
| Arm. transve. | 6.33 | 4.25 | -20.99 | 9.85 | --- | --- | --- | -6.22 | -6.47 |

Muro M7: Longitud: 56.9999 cm [Nudo inicial: 19.04;18.45 -> Nudo final: 19.04;19.02]

| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 99.93 | 44.05 | -31.84 | -7.07 | 0.50 | 0.09 | 0.07 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 59.79 | -153.63 | 7.89 | 82.56 | 3.07 | -0.28 | 0.46 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 92.56 | 44.05 | -31.84 | -7.07 | 0.00 | 0.09 | 0.07 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 97.40 | -147.78 | 7.14 | 79.62 | -2.96 | -0.16 | -0.06 | --- | --- |
| | Hormigón | 70.25 | -139.80 | 1.52 | 78.22 | -2.80 | -0.32 | 0.55 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 58.49 | -79.38 | -22.31 | 56.96 | --- | --- | --- | -11.45 | 19.60 |

Muro M8: Longitud: 215.001 cm [Nudo inicial: 19.04;19.02 -> Nudo final: 19.04;21.17]

| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 3.16 | -43.32 | 6.56 | -13.54 | -0.87 | -1.11 | 0.16 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 1.13 | -23.54 | -11.71 | 0.29 | 0.47 | -0.90 | -0.08 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 4.47 | -30.68 | -2.19 | 0.63 | 5.18 | 1.20 | -0.08 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 1.12 | -15.41 | -21.02 | -14.29 | 0.31 | 0.17 | -0.02 | --- | --- |
| | Hormigón | 12.78 | -30.68 | -2.19 | 0.63 | 5.18 | 1.20 | -0.08 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 2.03 | -15.73 | -9.22 | -14.06 | --- | --- | --- | 2.81 | -0.62 |

Muro M1: Longitud: 830 cm [Nudo inicial: 10.25;17.49 -> Nudo final: 18.55;17.49]

| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 116.37 | 9.08 | 1.15 | 13.94 | 7.94 | 1.00 | -0.55 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 35.64 | 9.08 | 1.15 | 13.94 | 7.94 | 1.00 | -0.55 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 105.86 | 32.00 | 0.25 | -5.69 | 0.00 | 0.94 | 0.18 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 30.86 | 14.29 | 1.81 | 12.79 | 0.00 | 0.66 | -0.63 | --- | --- |
| | Hormigón | 25.61 | -38.58 | -4.87 | -0.20 | 12.61 | 1.59 | 0.26 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 12.15 | 0.50 | -7.41 | 16.62 | --- | --- | --- | -7.25 | 2.56 |

Muro M9: Longitud: 49.2313 cm [Nudo inicial: 18.55;18.45 -> Nudo final: 19.04;18.45]

| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=30.0 cm) | Arm. vert. der. | 111.20 | 24.52 | 4.29 | -2.77 | 0.16 | 0.13 | -0.01 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 43.87 | 24.52 | 4.29 | -2.77 | 0.16 | 0.13 | -0.01 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 89.90 | 12.12 | 1.57 | 6.79 | -0.17 | -0.82 | -0.28 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 86.45 | 10.19 | 1.30 | 7.49 | -0.22 | -0.89 | -0.31 | --- | --- |
| | Hormigón | 13.24 | -57.89 | -8.70 | 4.60 | 2.04 | 0.24 | -0.35 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 2.95 | -25.84 | -1.94 | 14.39 | --- | --- | --- | -1.91 | 2.99 |

Muro M10: Longitud: 95.5 cm [Nudo inicial: 18.55;17.49 -> Nudo final: 18.55;18.45]

| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 3.47 | -59.37 | -7.93 | -1.80 | -1.19 | 0.35 | -0.07 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 1.05 | 7.67 | -6.21 | 0.27 | 0.00 | -1.47 | 0.14 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 3.51 | -59.35 | -8.39 | -3.54 | 1.28 | 0.34 | -0.03 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 2.22 | -7.85 | -9.17 | -0.76 | 0.50 | 3.67 | -0.01 | --- | --- |
| | Hormigón | 10.81 | -58.51 | -6.21 | -1.01 | -1.17 | 0.47 | 0.04 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 3.80 | -4.25 | -6.18 | 3.93 | --- | --- | --- | -1.80 | 5.08 |

| Muro M5: Longitud: 169.499 cm [Nudo inicial: 18.10;21.11 -> Nudo final: 18.10;22.80] | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=35.0 cm) | Arm. vert. der. | 3.12 | -42.82 | -13.05 | -0.63 | -0.86 | -0.94 | 0.29 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 1.24 | -42.82 | -13.05 | -0.63 | 0.86 | -0.94 | 0.29 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 3.12 | -42.82 | -13.05 | -0.63 | 0.86 | -0.94 | 0.29 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 1.31 | -5.03 | -7.24 | -2.14 | 0.34 | 1.92 | 0.07 | --- | --- |
| | Hormigón | 9.17 | -42.82 | -13.05 | -0.63 | 0.86 | -0.94 | 0.29 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 2.15 | -3.45 | -6.98 | -4.70 | --- | --- | --- | -2.54 | 1.68 |

| Muro M6: Longitud: 785 cm [Nudo inicial: 10.25;22.80 -> Nudo final: 18.10;22.80] | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=30.0 cm) | Arm. vert. der. | 7.28 | -28.91 | -3.65 | -0.58 | -7.59 | -0.96 | -0.15 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 2.03 | -2.75 | -7.28 | -2.81 | 0.06 | -2.40 | 0.05 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 116.03 | -19.47 | -2.46 | -0.61 | -7.70 | -0.97 | -0.14 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 29.35 | -19.95 | -2.12 | -3.31 | -5.62 | -1.45 | -0.18 | --- | --- |
| | Hormigón | 21.43 | -28.91 | -3.65 | -0.58 | -7.59 | -0.96 | -0.15 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 100000.00 | -5.61 | -0.76 | 7.92 | --- | --- | --- | 2.21 | -1.63 |

| Muro M12: Longitud: 530.5 cm [Nudo inicial: 10.25;17.49 -> Nudo final: 10.25;22.80] | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| Planta | Comprobación | Aprovechamiento(%) | Pésimos | | | | | | | |
| | | | Nx(t/m) | Ny(t/m) | Nxy(t/m) | Mx(t-m/m) | My(t-m/m) | Mxy(t-m/m) | Qx(t/m) | Qy(t/m) |
| Forjado PB (e=30.0 cm) | Arm. vert. der. | 5.00 | -16.71 | -2.11 | -1.02 | -5.55 | -0.70 | -0.03 | --- | --- |
| | Arm. horz. der. | 2.53 | -2.96 | -9.32 | -2.38 | 0.06 | -2.96 | -0.13 | --- | --- |
| | Arm. vert. izq. | 86.70 | -5.55 | -0.70 | -0.49 | -4.76 | -0.60 | 0.03 | --- | --- |
| | Arm. horz. izq. | 30.50 | -7.59 | -0.75 | -2.78 | -3.35 | -1.08 | 0.11 | --- | --- |
| | Hormigón | 14.72 | -16.71 | -2.11 | -1.02 | -5.55 | -0.70 | -0.03 | --- | --- |
| | Arm. transve. | 4.38 | -8.10 | -1.94 | 1.91 | --- | --- | --- | 5.24 | -0.59 |

Pág. 32 de 752

ÍNDICE

| | |
|---|--|
| 1.- SISMO | |
| 1.1.- Datos generales de sismo | |
| 1.2.- Espectro de cálculo..... | |
| 1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones | |
| 1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones | |
| 1.3.- Coeficientes de participación..... | |
| 1.4.- Centro de masas y centro de rigidez de cada planta | |



1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia especial

Parámetros de cálculo

Número de modos

: 15.00

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

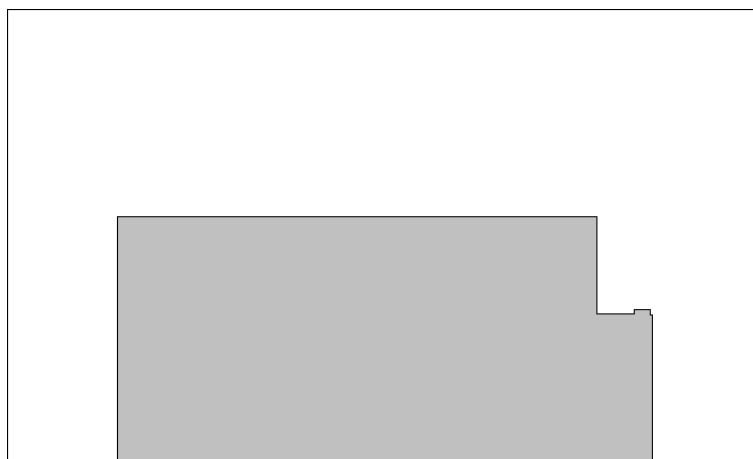
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones

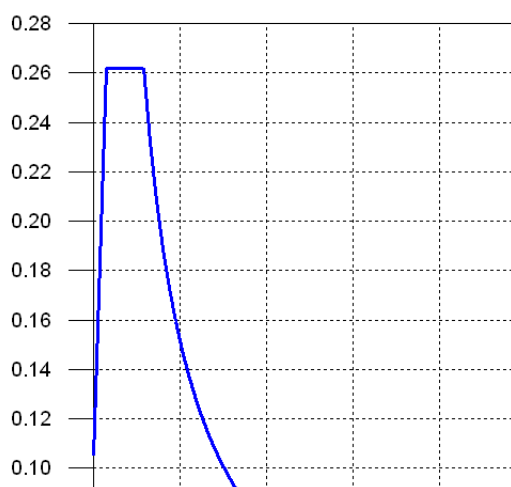


Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

Coef. Amplificación (g)



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_E$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.262 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Pág. 35 de 752

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.105 g

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

p : Coeficiente adimensional de riesgo

p : 1.30

Tipo de construcción: Construcciones de importancia especial

S : Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.15

$$S = \frac{C}{1 + 2.5}$$

$$S = \frac{C}{1 + 2.5} + 3,33 \cdot \left(p \cdot \frac{a_b}{a_c} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1 + 2.5} \right)$$

0,1

$$S = 1,0$$

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

p : Coeficiente adimensional de riesgo

p : 1.30

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^0$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.14 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{1 + 2.5}$$

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.58 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{1 + 2.5}$$

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones



Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right)$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A :$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu}$$

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.9

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.0

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.0

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.0

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.1

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.0

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.4

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.9

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.9

Pág. 36 de 752

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3.- Coeficientes de participación

| | T | Lx | Ly | Lgz | Mx | My | Hipótesis X(1) | Hipótesis Y(1) |
|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|---|---|
| Modo 1 | 2.126 | 0.0339 | 0.9986 | 0.0416 | 0.05 % | 64.3 % | R = 2 A = 0.348 m/s _c D = 39.8801 mm | R = 2 A = 0.348 m/s _c D = 39.8801 mm |
| Modo 2 | 1.648 | 0.9424 | 0.0237 | 0.3336 | 48.32 % | 0.04 % | R = 2 A = 0.449 m/s _c D = 30.9341 mm | R = 2 A = 0.449 m/s _c D = 30.9341 mm |



Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | |
|---------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---|---|
| Modo 3 | 0.962 | 0.0092 | 0.0184 | 0.9998 | 0.03 % | 0.15 % | R = 2 A = 0.771 m/s _ℓ D = 18.0501 mm | R = 2 A = 0.771 m/s _ℓ D = 18.0501 mm |
| Modo 4 | 0.443 | 0.382 | 0.5528 | 0.7406 | 1.51 % | 4.47 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 6.4012 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 6.4012 mm |
| Modo 5 | 0.428 | 0.8812 | 0.4261 | 0.2049 | 4.37 % | 1.45 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 5.95315 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 5.95315 mm |
| Modo 6 | 0.33 | 0.0302 | 0.1995 | 0.9794 | 0.03 % | 1.84 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 3.5442 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 3.5442 mm |
| Modo 7 | 0.285 | 0.9493 | 0.2195 | 0.2252 | 19.73 % | 1.49 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 2.64713 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 2.64713 mm |
| Modo 8 | 0.282 | 0.436 | 0.4894 | 0.7552 | 3.91 % | 6.98 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 2.59167 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 2.59167 mm |
| Modo 9 | 0.219 | 0.9505 | 0.0987 | 0.2945 | 18.9 % | 0.29 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.55822 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.55822 mm |
| Modo 10 | 0.215 | 0.283 | 0.941 | 0.1857 | 0.5 % | 7.82 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.50048 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.50048 mm |
| Modo 11 | 0.196 | 0.03 | 0.2909 | 0.9563 | 0.02 % | 2.73 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.24911 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 1.24911 mm |
| Modo 12 | 0.166 | 0.919 | 0.0874 | 0.3843 | 2.35 % | 0.03 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.90231 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.90231 mm |
| Modo 13 | 0.162 | 0.0304 | 0.809 | 0.587 | 0.01 % | 6.24 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.85889 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.85889 mm |
| Modo 14 | 0.153 | 0.1233 | 0.5915 | 0.7968 | 0.03 % | 0.82 % | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.76366 mm | R = 2 A = 1.286 m/s _ℓ D = 0.76366 mm |
| Modo 15 | 0.139 | 0.1049 | 0.2523 | 0.962 | 0.09 % | 0.77 % | R = 2 A = 1.277 m/s _ℓ D = 0.62631 mm | R = 2 A = 1.277 m/s _ℓ D = 0.62631 mm |
| Total | | | | | 99.85 % | 99.42 % | | |

≡ T = Periodo de vibración en segundos.

≡ Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

≡ Lgz = Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

≡ Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

≡ R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

≡ A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

≡ D = Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

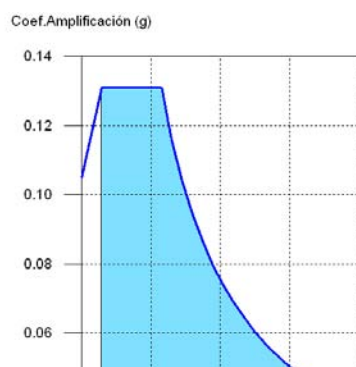
Representación de los periodos modales



Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis (1)

| | T (s) | A (g) |
|--------|-------|-------|
| Modo 1 | 2.126 | 0.036 |
| Modo 2 | 1.648 | 0.046 |

1.4.- Centro de masas y centro de rigidez de cada planta

| Planta | c.d.m.(m) | c.d.r.(m) | e_x (m) | e_y (m) |
|------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| Forjado CUBIERTA | (15.37, 19.25) | (16.20, 19.40) | -0.83 | -0.15 |
| Forjado P4 | (15.68, 19.51) | (16.15, 19.39) | -0.46 | 0.12 |
| Forjado P3 | (14.97, 19.55) | (16.09, 19.38) | -1.12 | 0.17 |
| Forjado P2 | (14.97, 19.56) | (16.09, 19.38) | -1.13 | 0.17 |
| Forjado P1 | (14.99, 19.55) | (15.75, 19.54) | -0.76 | 0.00 |
| Forjado PB | (14.44, 19.98) | (12.79, 19.87) | 1.65 | 0.11 |

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

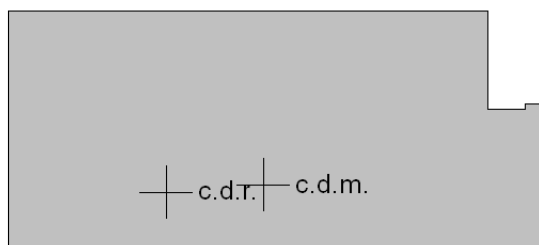
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



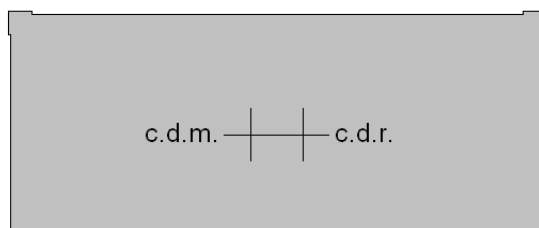
Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

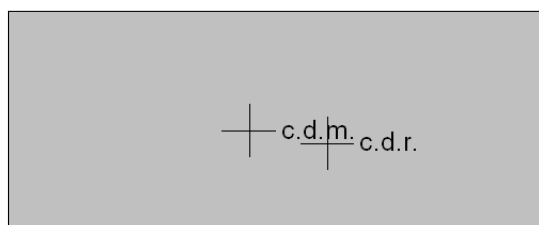
Fecha: 26/11/12



Proyección de la planta "Forjado PB"



Proyección de la planta "Forjado P1"



Proyección de la planta "Forjado P2"

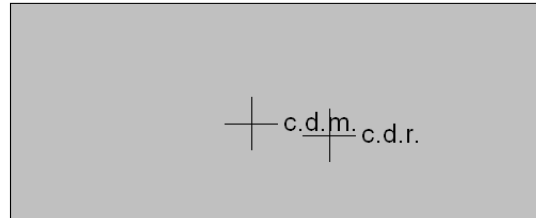
Pág. 39 de 752



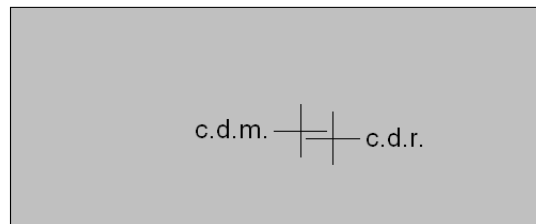
Justificación de la acción sísmica

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12



Proyección de la planta "Forjado P3"



Proyección de la planta "Forjado P4"



Proyección de la planta "Forjado CUBIERTA"

Pág. 40 de 752

ÍNDICE

| | |
|------------------------------|--|
| 1.- DATOS GENERALES | |
| 2.- COMPROBACIONES | |
| 2.1.- Forjado PB | |
| 2.2.- Forjado P1 | |
| 2.3.- Forjado P2 | |
| 2.4.- Forjado P3 | |
| 2.5.- Forjado P4 | |
| 2.6.- Forjado CUBIERTA | |



1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - h_{min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.

• Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
- Compartimentación: $h \geq h_{min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

| Datos por planta | | | | |
|------------------|---------|----------|--|-----------------|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros |
| Forjado CUBIERTA | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P4 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P3 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P2 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado P1 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado PB | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso |

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado PB

| Forjado PB - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ | Estado |
| | b _x | a _m | b _y | a _m | | |



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| P1 | 400 | 46 | 350 | 46 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 400 | 46 | 350 | 46 | --- | Cumple |
| P7 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado PB - Vigas R 90 | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 2 | Pórtico 4-Pórtico 5 | 250x300 | 150 | 40 | 30 | --- | Cumple |
| 3 | P5-P7 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| | P7-M5 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 4 | P1-P5 | 300x400 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 5 | P2-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso N.P.: No procede. | | | | | | | |

| Forjado PB - Muros R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| M2 | 350 | 140 | 46 | 20 | --- | Cumple |
| M7 | 350 | 140 | 48 | 20 | --- | Cumple |
| M8 | 350 | 140 | 46 | 20 | --- | Cumple |
| M1 | 350 | 140 | 48 | 20 | --- | Cumple |
| M9 | 300 | 160 | 41 | 25 | --- | Cumple |
| M10 | 350 | 140 | 46 | 20 | --- | Cumple |
| M5 | 350 | 140 | 46 | 20 | --- | Cumple |
| M6 | 300 | 140 | 41 | 20 | --- | Cumple |
| M12 | 300 | 140 | 41 | 20 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado PB - Losas macizas R 90 | | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 | 250 | 30 | 25 | --- | Cumple |
| L2 | 250 | 30 | 15 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | |

2.2.- Forjado P1

| Forjado P1 - Pilares R 90 | | | | |
|---|--------|--------|----------------|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | |
| Refs. | Cara X | Cara Y | Rev. mín. nec. | Estado |



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | b_x (mm) | a_m (mm) | b_y (mm) | a_m (mm) | M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------|--------|
| P1 | 350 | 46 | 350 | 46 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 350 | 46 | 350 | 46 | --- | Cumple |
| P7 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 45 | 350 | 45 | --- | Cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado P1 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|---|-------|---------------------|--------------------|---------------|--------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b_{\min} (mm) | a_m (mm) | a_{\min} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | B2-B3 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 2 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 3 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 39 | 25 | --- | Cumple |
| 4 | <-P1 | 300x400 | 150 | 37 | 28 | --- | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 42 | 28 | --- | Cumple |
| 5 | B2-P2 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P2-P7 | 400x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 6 | B3-P4 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| | P4-P8 | 300x250 | N.P. | 41 | 25 | --- | Cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso N.P.: No procede. | | | | | | | |

| Forjado P1 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h_{\min} (mm) | Área (mm ²) | $2(b_{\min})_L$ (mm) | Estado |
| 2 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 3 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 4 | <-P1 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P1 - Losas macizas R 90 | | | | | |
|--|---------------|---------------|--------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a_m (mm) | a_{\min} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 | 250 | 30 | 15 | --- | Cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso | | | | | |

2.3.- Forjado P2

| Forjado P2 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--|--------|
| b_{\min} : 250 mm; a_{\min} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b_x (mm) | a_m (mm) | b_y (mm) | a_m (mm) | | |
| P1 | 300 | 46 | 300 | 46 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|----|-----|----|-----|--------|
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 46 | 300 | 46 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado P2 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 39 | 25 | --- | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 37 | 28 | --- | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 42 | 28 | --- | Cumple |
| 4 | B2-P2 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P2-P7 | 400x250 | N.P. | 39 | 25 | --- | Cumple |
| 5 | B1-P4 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P4-P8 | 400x250 | N.P. | 43 | 25 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso N.P.: No procede. | | | | | | | |

| Forjado P2 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _L (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P2 - Losas macizas R 90 | | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 | 250 | 30 | 25 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | |

2.4.- Forjado P3

| Forjado P3 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

Notas:

(1) Mortero de yeso

| Forjado P3 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------|-------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 40 | 28 | --- | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 42 | 28 | --- | Cumple |
| 4 | B2-P2 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P2-P7 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| 5 | B1-P4 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P4-P8 | 400x250 | N.P. | 42 | 25 | --- | Cumple |

Notas:
(1) Mortero de yeso
N.P.: No procede.

| Forjado P3 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _L (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P3 - Losas macizas R 90 | | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 | 250 | 30 | 25 | --- | Cumple |

Notas:
(1) Mortero de yeso

2.5.- Forjado P4

| Forjado P4 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Notas:
(1) Mortero de yeso

| Forjado P4 - Vigas R 90 |
|-------------------------|
|-------------------------|



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
|---------|-------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 38 | 28 | --- | Cumple |
| 4 | B2-P2 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P2-P7 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| 5 | B1-P4 | 400x250 | N.P. | 38 | 25 | --- | Cumple |
| | P4-P8 | 400x250 | N.P. | 37 | 25 | --- | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso
 N.P.: No procede.

| Forjado P4 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _L (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 90000 | 45000 | Cumple |
| 3 | <-P1 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |
| | P1-P5 | 300x400 | 150 | 120000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P4 - Losas macizas R 90 | | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 | 250 | 30 | 25 | --- | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

2.6.- Forjado CUBIERTA

| Forjado CUBIERTA - Pilares R 90 | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--------|
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 400 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

| Forjado CUBIERTA - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 2 | P5-P7 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

REHAB MAGIST ESC 2 V 3013 c

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | |
|--|-------|---------|------|----|----|-----|--------|
| | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 3 | B0-P1 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| | P1-P5 | 300x300 | 150 | 39 | 28 | --- | Cumple |
| 4 | B2-P2 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| | P2-P7 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| 5 | B1-P4 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| | P4-P8 | 300x250 | N.P. | 40 | 25 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso N.P.: No procede. | | | | | | | |

| Forjado CUBIERTA - Losas macizas R 90 | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|--|--------|
| Paño | Canto (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| L1 y L2 | 250 | 30 | 15 | --- | Cumple |
| L3 | 250 | 30 | 25 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | |

Pág. 48 de 752

ÍNDICE

| | |
|---|--|
| 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA | |
| 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... | |
| 3.- NORMAS CONSIDERADAS | |
| 4.- ACCIONES CONSIDERADAS | |
| 4.1.- Gravitatorias | |
| 4.2.- Viento..... | |
| 4.3.- Sismo | |
| 4.3.1.- Datos generales de sismo..... | |
| 4.4.- Fuego..... | |
| 4.5.- Hipótesis de carga..... | |
| 4.6.- Listado de cargas | |
| 5.- ESTADOS LÍMITE..... | |
| 6.- SITUACIONES DE PROYECTO | |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) | |
| 6.2.- Combinaciones..... | |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... | |
| 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | |
| 8.1.- Pilares..... | |
| 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... | |
| 10.- LISTADO DE PAÑOS..... | |
| 11.- MATERIALES UTILIZADOS | |
| 11.1.- Hormigones..... | |
| 11.2.- Aceros por elemento y posición | |
| 11.2.1.- Aceros en barras | |
| 11.2.2.- Aceros en perfiles | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2013

Número de licencia: 77542

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Clave: MAGIST COMPLETO no colaborante

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

| Planta | S.C.U(t/m _u) | Cargas muertas(t/m _u) |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Forjado CUBIERT | 0.10 | 0.35 |
| Forjado P4 | 0.50 | 0.25 |
| P3-1 | 0.50 | 0.25 |
| Forjado P3 | 0.50 | 0.25 |
| P2-1 | 0.50 | 0.25 |
| Forjado P2 | 0.50 | 0.25 |
| P1 - 1 | 0.50 | 0.25 |
| Forjado P1 | 0.50 | 0.25 |
| PB1 | 0.50 | 0.25 |
| Cimentación | 0.50 | 0.25 |

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

Q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| Q_b (t/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | C_p (presión) | C_p (succión) | esbeltez | C_p (presión) | C_p (succión) |
| 0.04 | 0.46 | 0.70 | -0.38 | 1.56 | 0.80 | -0.61 |

| Anchos de banda | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y(m) | Ancho de banda X(m) |
| En todas las plantas | 11.25 | 38.00 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|------------------|-------------|-------------|
| Planta | Viento X(t) | Viento Y(t) |
| Forjado CUBIERT | 1.990 | 8.731 |
| Forjado P4 | 2.765 | 12.129 |
| P3-1 | 1.757 | 7.709 |
| Forjado P3 | 1.660 | 7.282 |
| P2-1 | 1.548 | 6.789 |
| Forjado P2 | 1.414 | 6.204 |
| P1 - 1 | 1.249 | 5.477 |
| Forjado P1 | 1.221 | 5.357 |
| PB1 | 1.221 | 5.357 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K : 1.00



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos

: 15.00

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

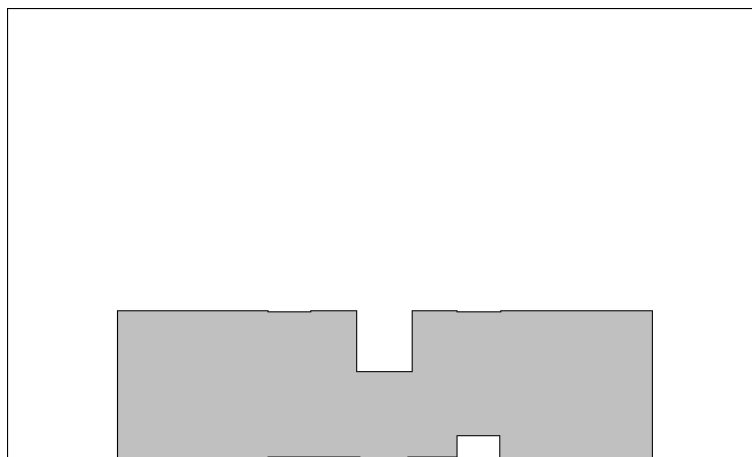
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Fuego

| Datos por planta | | | | | |
|--|---------|----------|--|-----------------|--|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | | Revestimiento de elementos metálicos |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros | Vigas |
| Forjado CUBIERT | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| Forjado P4 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P3-1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P3 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P2-1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P2 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P1 - 1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P1 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| PB1 | - | - | - | - | - |
| Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. | | | | | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

4.5.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|---|
| Automáticas | Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|---|

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|--------|-------|---------------------------------|
| 1 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (30.05, 27.85) (35.90, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (36.00, 27.85) (36.00, 23.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (35.90, 23.60) (40.30, 23.60) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (40.20, 23.65) (40.20, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (40.20, 27.90) (46.50, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (29.70, 27.80) (29.70, 17.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (46.40, 27.75) (46.45, 17.75) |
| 2 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (29.65, 27.90) (19.40, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (46.50, 27.85) (56.90, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (19.35, 27.90) (19.35, 17.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (56.95, 27.95) (56.95, 17.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (29.85, 27.85) (36.05, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (43.20, 27.85) (46.35, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (39.90, 19.20) (46.30, 19.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (46.35, 19.75) (46.35, 18.05) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (39.75, 19.65) (39.75, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (46.40, 27.85) (46.40, 20.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (29.75, 27.75) (29.75, 18.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (40.20, 23.60) (40.27, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (40.27, 20.98) (39.80, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (39.80, 20.95) (39.75, 19.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 | (40.20, 27.80) (43.05, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (30.15, 18.95) (36.40, 18.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (32.70, 17.75) (30.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (33.35, 17.75) (36.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 | (40.20, 27.85) (40.20, 23.60) |
| 3 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (30.05, 27.85) (35.90, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (36.00, 27.85) (35.90, 23.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (35.90, 23.60) (40.30, 23.60) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (40.30, 23.60) (40.20, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (40.20, 27.90) (46.50, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (29.70, 27.80) (29.70, 17.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (46.40, 27.75) (46.45, 17.75) |
| 4 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (29.65, 27.90) (19.40, 27.90) |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (46.50, 27.85) (56.90, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (19.35, 27.90) (19.35, 17.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (56.95, 27.95) (56.95, 17.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (29.85, 27.85) (36.05, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (43.20, 27.85) (46.35, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (39.90, 19.20) (46.30, 19.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (46.35, 19.75) (46.35, 18.05) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (39.75, 19.65) (39.75, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (46.40, 27.85) (46.40, 20.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (29.75, 27.75) (29.75, 18.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (40.20, 23.60) (40.27, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (40.27, 20.98) (39.80, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (39.80, 20.95) (39.75, 19.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (40.20, 27.80) (43.05, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (30.15, 18.95) (36.40, 18.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (32.70, 17.75) (30.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (33.35, 17.75) (36.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (40.15, 27.85) (40.25, 23.65) |
| 5 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (30.05, 27.85) (35.90, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (36.00, 27.85) (35.90, 23.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (35.90, 23.60) (40.30, 23.60) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (40.30, 23.60) (40.20, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (40.20, 27.90) (46.50, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (29.70, 27.80) (29.70, 17.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (46.40, 27.75) (46.45, 17.75) |
| 6 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (29.65, 27.90) (19.40, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (46.50, 27.85) (56.90, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (19.35, 27.90) (19.35, 17.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (56.95, 27.95) (56.95, 17.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (29.85, 27.85) (36.05, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (43.20, 27.85) (46.35, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (39.90, 19.20) (46.30, 19.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (46.35, 19.75) (46.35, 18.05) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 (39.75, 19.65) (39.75, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (46.40, 27.85) (46.40, 20.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 (29.75, 27.75) (29.75, 18.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (40.20, 23.60) (40.27, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (40.27, 20.98) (39.80, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (39.80, 20.95) (39.75, 19.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (40.20, 27.80) (43.05, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (30.15, 18.95) (36.40, 18.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (32.70, 17.75) (30.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 (33.35, 17.75) (36.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 (40.20, 27.65) (40.20, 23.85) |
| 7 | Carga permanente | Lineal | 0.80 (30.05, 27.85) (35.90, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (36.00, 27.85) (35.90, 23.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (35.90, 23.60) (40.30, 23.60) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (40.30, 23.60) (40.20, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 (40.20, 27.90) (46.50, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (29.70, 27.80) (29.70, 17.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 (46.40, 27.75) (46.45, 17.75) |

Pág. 54 de 752



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | |
|---|------------------|--------|------|---------------------------------|
| 8 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (29.65, 27.90) (19.40, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (46.50, 27.85) (56.90, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (19.35, 27.90) (19.35, 17.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (56.95, 27.95) (56.95, 17.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.00 | (29.85, 27.85) (36.05, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.00 | (43.20, 27.85) (46.35, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (39.90, 19.20) (46.30, 19.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (46.35, 19.75) (46.35, 18.05) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.20 | (39.75, 19.65) (39.75, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (46.40, 27.85) (46.40, 20.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.50 | (29.75, 27.75) (29.75, 18.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (40.20, 23.60) (40.27, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (40.27, 20.98) (39.80, 20.98) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (39.80, 20.95) (39.75, 19.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.00 | (40.20, 27.80) (43.05, 27.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (30.15, 18.95) (36.40, 18.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (32.70, 17.75) (30.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.85 | (33.35, 17.75) (36.10, 17.75) |
| | Carga permanente | Lineal | 1.30 | (40.20, 27.65) (40.25, 23.70) |
| 9 | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (29.65, 27.90) (19.40, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (46.50, 27.85) (56.90, 27.85) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (19.35, 27.90) (19.35, 17.80) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.80 | (56.95, 27.95) (56.95, 17.70) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (29.95, 27.90) (36.05, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (40.20, 27.90) (46.35, 27.90) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (46.35, 19.75) (46.35, 18.05) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (39.75, 19.65) (39.75, 17.95) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (46.40, 27.85) (46.40, 20.00) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.40 | (29.75, 27.75) (29.75, 18.20) |
| | Carga permanente | Lineal | 3.00 | (42.90, 23.60) (41.75, 23.60) |
| | Carga permanente | Lineal | 3.00 | (41.60, 23.60) (40.45, 23.60) |

Pág. 55 de 752

5.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado | |
| Desplazamientos | Acciones características |

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

| Accidental de incendio | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.700 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.000 |

Desplazamientos

| Característica | | |
|----------------|--|--|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | Coeficientes de combinación (ψ) |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
|----------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------------------------|
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | | | | |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
 Qa Sobrecarga de uso
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
 SX Sismo X
 SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 0.700 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 0.500 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 0.600 | 0.500 | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 0.600 | | 0.500 | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 0.600 | | | | 0.500 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | | | |
| 12 | 1.000 | 0.600 | | | | | 0.500 | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | | | |
| 14 | 1.000 | 0.600 | | | | | | 0.500 | | | | |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--|--|
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | | | |
| 16 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | 0.500 | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 | | |
| 18 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.500 | | |

Desplazamientos

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 19 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 21 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 23 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 24 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 25 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 26 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |

Pág. 62 de 752

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|-----------------|--------|-------|
| 9 | Forjado CUBIERT | 9 | Forjado CUBIERT | 3.50 | 17.50 |
| 8 | Forjado P4 | 8 | Forjado P4 | 1.75 | 14.00 |
| 7 | P3-1 | 7 | P3-1 | 1.75 | 12.25 |
| 6 | Forjado P3 | 6 | Forjado P3 | 1.75 | 10.50 |
| 5 | P2-1 | 5 | P2-1 | 1.75 | 8.75 |
| 4 | Forjado P2 | 4 | Forjado P2 | 1.75 | 7.00 |
| 3 | P1 - 1 | 3 | P1 - 1 | 1.75 | 5.25 |
| 2 | Forjado P1 | 2 | Forjado P1 | 1.75 | 3.50 |
| 1 | PB1 | 1 | PB1 | 1.75 | 1.75 |
| 0 | Cimentación | | | | 0.00 |

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| P1 | (29.62, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P2 | (32.87, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|-----|-----------------|-----|--------------------------|-----|----------------|------|
| P3 | (36.21, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P4 | (39.62, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P5 | (43.00, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P6 | (46.23, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P7 | (32.87, 20.78) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P8 | (36.21, 20.78) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P9 | (39.62, 20.78) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P10 | (43.00, 20.78) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P11 | (29.27, 22.53) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P12 | (46.23, 22.53) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P13 | (32.87, 23.47) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P14 | (35.77, 23.47) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P15 | (40.08, 23.47) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P16 | (43.00, 23.47) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P17 | (29.58, 27.67) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P18 | (35.88, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P19 | (40.03, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P20 | (46.27, 27.67) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P21 | (19.22, 17.68) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P22 | (22.70, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P23 | (26.15, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P24 | (49.55, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P25 | (53.20, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P26 | (56.77, 17.63) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P27 | (19.22, 22.53) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P28 | (56.37, 22.53) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P29 | (19.22, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P30 | (24.54, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P31 | (51.68, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P32 | (56.77, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P33 | (32.87, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |
| P34 | (43.00, 27.72) | 0-9 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.00 |

Pág. 63 de 752

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Referencia pilar | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento | | Coefs. pandeo | |
|--|--------|-------------|----------------------|------|---------------|----------|
| | | | Cabeza | Pie | Pandeo x | Pandeo Y |
| P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P10,P13, P14,P15,P16,P17,P18, P19,P20,P21,P22,P23, P24,P25,P26,P29,P30, P31,P32,P33,P34 | 9 | 0.30x0.30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 8 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 7 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 6 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.30x0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P11,P12,P27,P28 | 9 | 0.70x0.40 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|--|---|-----------|------|------|------|------|
| | 8 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 7 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 6 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 5 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 4 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.70x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

| Nombre | Descripción |
|-------------------|---|
| FORJADO EXISTENTE | FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 22 cm Espesor capa compresión: 3 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Genérica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.0789 m³/m Peso propio: 0.25 t/m Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada |

Losas mixtas consideradas

| Nombre | Descripción de la chapa |
|------------------------|---|
| EUROMODUL44 posición u | EUROPERFIL - HAIRONVILLE Canto: 44 mm Intereje: 172 mm Ancho panel: 860 mm Ancho superior: 53 mm Ancho inferior: 71 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 3261.98 kp/cm² Perfil: 0.75mm Peso superficial: 7.67 kg/m² Momento de inercia: 31.16 cm⁴/m Módulo resistente: 15.12 cm³/m Perfil: 1.00mm Peso superficial: 10.22 kg/m² Momento de inercia: 42.13 cm⁴/m Módulo resistente: 20.32 cm³/m |

En la columna 'Sopandas' se indica la distancia máxima entre sopandas.

| Grupo | Losa mixta | Coordenadas del centro del paño | Sopandas(m) | Peso propio(t/m²) |
|------------|---|--|-------------|-------------------|
| Forjado P1 | EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=200mm(44+156) | 38.08, 22.15 38.06, 19.36 41.45, 20.06 34.48, 22.27 41.68, 22.15 44.77, 20.95 44.62, 25.29 34.36, 25.74 31.58, 25.29 31.58, 20.82 38.07, 17.50 | 1.80 | 0.46 |



Listado de datos de la obra

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | |
|------------|---|--|--------------|------|
| | EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, h=200mm(44+156) | 34.70, 19.92 | Sin sopandas | 0.46 |
| Forjado P2 | EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=200mm(44+156) | 38.08, 22.15 38.06, 19.36 41.45, 20.06 34.48, 22.27 41.68, 22.15 44.77, 20.95 44.62, 25.29 34.36, 25.74 31.58, 25.29 31.58, 20.82 38.07, 17.50 | 1.80 | 0.46 |
| | EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, h=200mm(44+156) | 34.70, 19.92 | Sin sopandas | 0.46 |
| Forjado P3 | EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=200mm(44+156) | 38.08, 22.15 38.06, 19.36 41.45, 20.06 34.48, 22.27 41.68, 22.15 44.77, 20.95 44.62, 25.29 34.36, 25.74 31.58, 25.29 31.58, 20.82 38.07, 17.50 | 1.80 | 0.46 |
| | EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, h=200mm(44+156) | 34.70, 19.92 | Sin sopandas | 0.46 |
| Forjado P4 | EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=200mm(44+156) | 41.45, 20.06 34.48, 22.27 41.69, 22.15 44.77, 20.95 44.62, 25.29 34.36, 25.74 31.58, 25.29 31.58, 20.82 | Sin sopandas | 0.46 |
| | EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, h=200mm(44+156) | 38.09, 22.31 34.70, 19.92 | Sin sopandas | 0.46 |

Pág. 65 de 752

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}_2$; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}_2$; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico(kp/cm ₂) | Módulo de elasticidad(kp/cm ₂) |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------|--|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST COMPLETO no colaborante

Fecha: 26/11/12

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
 Qa Sobrecarga de uso
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
 SX Sismo X
 SY Sismo Y

■ Categoría de uso

C. Zonas de acceso al público

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST COMPLETO no colaborante

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|--------|
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |

Pág. 67 de 752

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST COMPLETO no colaborante

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--------|--------|
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | |

Combinaciones

Nombre Obra: MAGIST COMPLETO no colaborante

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--------|--------|--|
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 53 | 1.000 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 | |
| 54 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -0.300 | -1.000 | |
| 55 | 1.000 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 | |
| 56 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.300 | -1.000 | |
| 57 | 1.000 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 | |
| 58 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -0.300 | 1.000 | |
| 59 | 1.000 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 | |
| 60 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.300 | 1.000 | |
| 61 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 | |
| 62 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -1.000 | -0.300 | |
| 63 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 | |
| 64 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 1.000 | -0.300 | |
| 65 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 | |
| 66 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | -1.000 | 0.300 | |
| 67 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 | |
| 68 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 1.000 | 0.300 | |

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | G | Qa | V(+X exc. +) | V(+X exc. -) | V(-X exc. +) | V(-X exc. -) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc. -) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc. -) | SX | SY |
|-------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|----|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 0.700 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 0.500 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 0.600 | 0.500 | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 0.600 | | 0.500 | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 0.600 | | | | 0.500 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | | | |
| 12 | 1.000 | 0.600 | | | | | 0.500 | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | | | |
| 14 | 1.000 | 0.600 | | | | | | 0.500 | | | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | | | |
| 16 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | 0.500 | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 | | |
| 18 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.500 | | |

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

■ Desplazamientos

Acciones características

| Comb. | G | Qa | V(+X exc. +) | V(+X exc. -) | V(-X exc. +) | V(-X exc. -) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc. -) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc. -) | SX | SY |
|-------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 19 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 21 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 23 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 24 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 25 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 26 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |

ÍNDICE

| | |
|---|--|
| 1.- SISMO | |
| 1.1.- Datos generales de sismo | |
| 1.2.- Espectro de cálculo..... | |
| 1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones | |
| 1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones | |
| 1.3.- Coeficientes de participación..... | |
| 1.4.- Centro de masas y centro de rigidez de cada planta | |



1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos

: 15.00

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

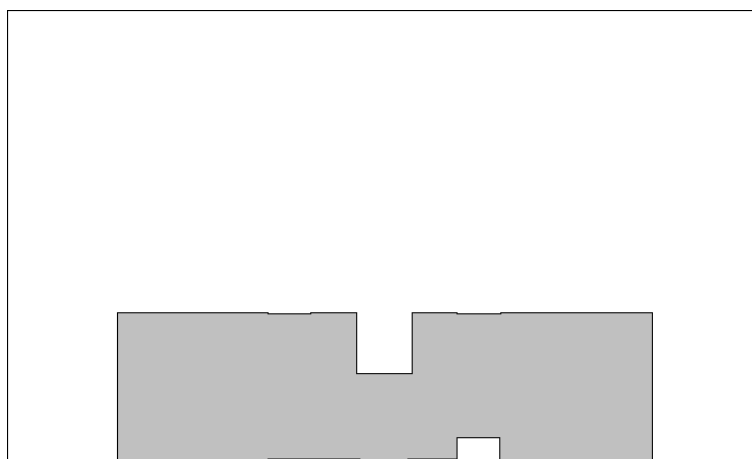
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones

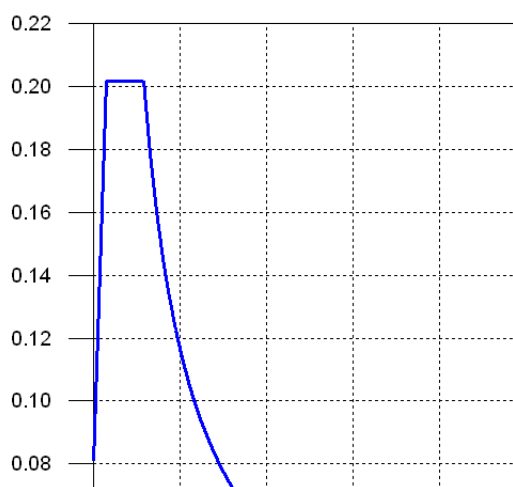


Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

Coef.Amplificación (g)



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_E$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.202 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Pág. 72 de 752

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.081 g

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

p : Coeficiente adimensional de riesgo

p : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S : Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.15

$$S = \frac{C}{1 + 2.5}$$

$$S = \frac{C}{1 + 2.5} + 3,33 \cdot (p \cdot \frac{a_b}{a_c} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1 + 2.5})$$

0,1

$$S = 1,0$$

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

p : Coeficiente adimensional de riesgo

p : 1.00

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^0$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.14 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{1 + 2.5}$$

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.58 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{1 + 2.5}$$

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.44

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones



Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right)$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A :$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu}$$

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.9

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.0

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.0

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.0

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.0

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.0

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.4

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.9

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.9

Pág. 73 de 752

NCSE-02 (3.6.2.2)

Coef.Amplificación (g)



1.3.- Coeficientes de participación

| | T | Lx | Ly | Lgz | Mx | My | Hipótesis X(1) | Hipótesis Y(1) |
|--------|-------|--------|--------|--------|-----|---------|---|---|
| Modo 1 | 2.091 | 0.0017 | 0.6625 | 0.7491 | 0 % | 77.39 % | R = 2 A = 0.272 m/s _ℓ D = 30.1747 mm | R = 2 A = 0.272 m/s _ℓ D = 30.1747 mm |
| Modo 2 | 1.829 | 0.0007 | 0.0081 | 1 | 0 % | 0.67 % | R = 2 A = 0.311 m/s _ℓ D = 26.3923 mm | R = 2 A = 0.311 m/s _ℓ D = 26.3923 mm |



Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | | |
|---------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---|---|
| Modo 3 | 1.521 | 0.9901 | 0.0018 | 0.1402 | 77.87 % | 0 % | R = 2 A = 0.375 m/s _g D = 21.9606 mm | R = 2 A = 0.375 m/s _g D = 21.9606 mm |
| Modo 4 | 0.642 | 0.0045 | 0.638 | 0.77 | 0 % | 11.92 % | R = 2 A = 0.889 m/s _g D = 9.2749 mm | R = 2 A = 0.889 m/s _g D = 9.2749 mm |
| Modo 5 | 0.571 | 0.0122 | 0.0087 | 0.9999 | 0.22 % | 0.11 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 8.1552 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 8.1552 mm |
| Modo 6 | 0.472 | 0.5797 | 0.0034 | 0.8148 | 11.72 % | 0 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 5.57106 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 5.57106 mm |
| Modo 7 | 0.31 | 0.0033 | 0.7093 | 0.7049 | 0 % | 5.45 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 2.40034 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 2.40034 mm |
| Modo 8 | 0.279 | 0.0101 | 0.0077 | 0.9999 | 0.07 % | 0.04 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 1.95345 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 1.95345 mm |
| Modo 9 | 0.231 | 0.6614 | 0.0029 | 0.75 | 5.25 % | 0 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 1.33997 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 1.33997 mm |
| Modo 10 | 0.174 | 0.0002 | 0.6666 | 0.7455 | 0 % | 2.75 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 0.75679 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 0.75679 mm |
| Modo 11 | 0.16 | 0.0055 | 0.0088 | 0.9999 | 0.01 % | 0.03 % | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 0.6414 mm | R = 2 A = 0.989 m/s _g D = 0.6414 mm |
| Modo 12 | 0.132 | 0.8607 | 0.0049 | 0.509 | 2.62 % | 0 % | R = 2 A = 0.972 m/s _g D = 0.42956 mm | R = 2 A = 0.972 m/s _g D = 0.42956 mm |
| Modo 13 | 0.117 | 0.0039 | 0.5029 | 0.8643 | 0 % | 0.91 % | R = 2 A = 0.952 m/s _g D = 0.33041 mm | R = 2 A = 0.952 m/s _g D = 0.33041 mm |
| Modo 14 | 0.109 | 0.0029 | 0.0144 | 0.9999 | 0 % | 0.02 % | R = 2 A = 0.941 m/s _g D = 0.28377 mm | R = 2 A = 0.941 m/s _g D = 0.28377 mm |
| Modo 15 | 0.089 | 0.9742 | 0.0055 | 0.2258 | 0.89 % | 0 % | R = 2 A = 0.914 m/s _g D = 0.18388 mm | R = 2 A = 0.914 m/s _g D = 0.18388 mm |
| Total | | | | | 98.65 % | 99.29 % | | |

Pág. 74 de 752

≡ T = Periodo de vibración en segundos.

≡ Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

≡ Lgz = Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

≡ Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

≡ R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

≡ A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

≡ D = Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

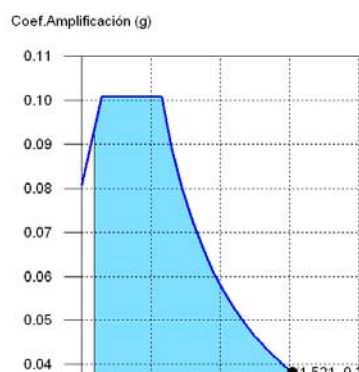
Representación de los periodos modales



Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis (1)

| | T (s) | A (g) |
|--------|-------|-------|
| Modo 1 | 2.091 | 0.028 |
| Modo 3 | 1.521 | 0.038 |

1.4.- Centro de masas y centro de rigidez de cada planta

| Planta | c.d.m.(m) | c.d.r.(m) | e_x (m) | e_y (m) |
|-----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| Forjado CUBIERT | (38.23, 23.07) | (38.11, 22.64) | 0.12 | 0.44 |
| Forjado P4 | (38.22, 22.91) | (38.16, 23.12) | 0.06 | -0.22 |
| P3-1 | (38.14, 25.07) | (38.15, 23.39) | 0.00 | 1.68 |
| Forjado P3 | (38.38, 22.94) | (38.14, 23.23) | 0.24 | -0.29 |
| P2-1 | (38.14, 25.07) | (38.15, 23.39) | 0.00 | 1.68 |
| Forjado P2 | (38.45, 23.01) | (38.14, 23.23) | 0.30 | -0.22 |
| P1 - 1 | (38.14, 25.07) | (38.15, 23.39) | 0.00 | 1.68 |
| Forjado P1 | (38.34, 22.90) | (38.14, 23.23) | 0.20 | -0.32 |
| PB1 | (38.15, 25.02) | (38.15, 23.36) | 0.01 | 1.65 |

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

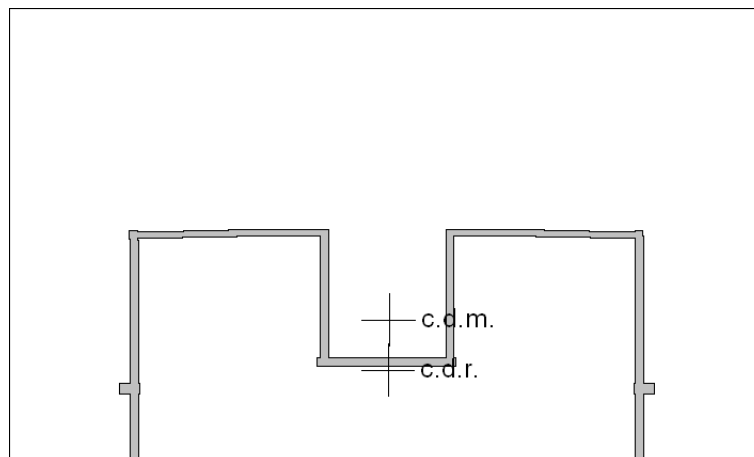
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



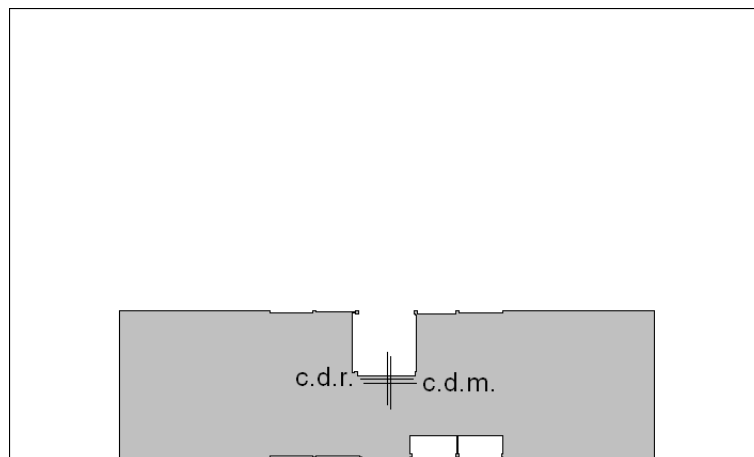
Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

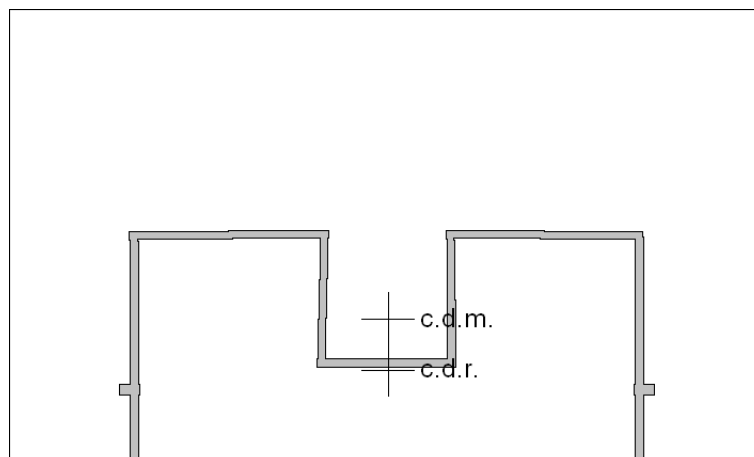
Fecha: 26/11/12



Proyección de la planta "PB1"

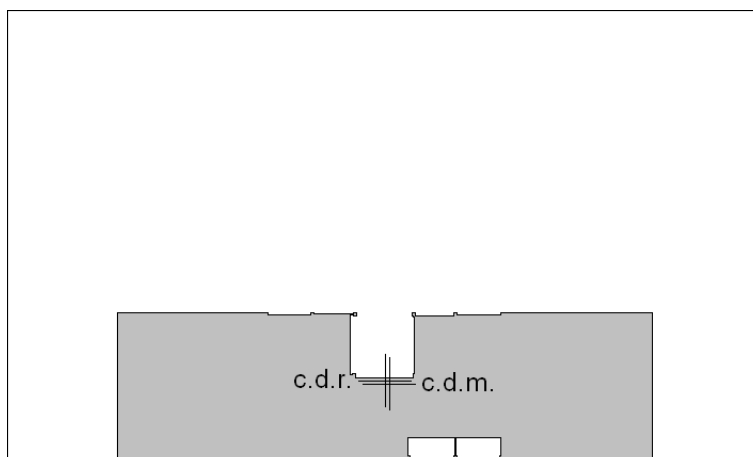


Proyección de la planta "Forjado P1"

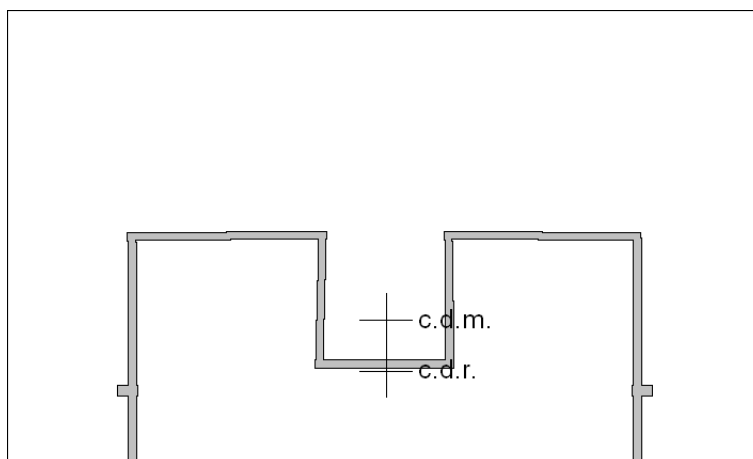


Proyección de la planta "P1 - 1"

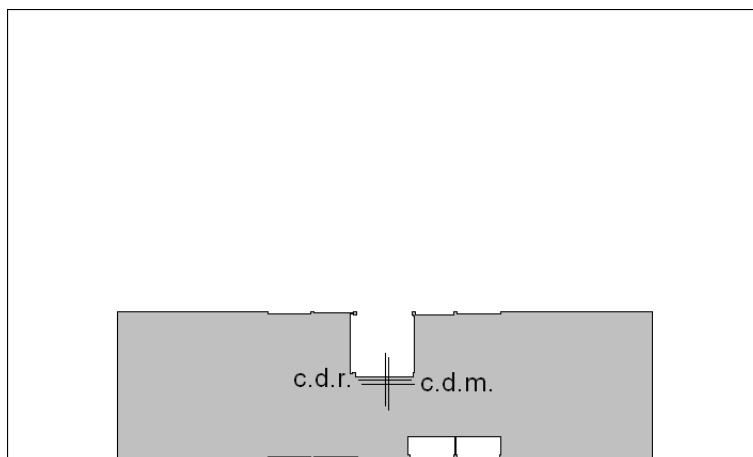
Pág. 76 de 752



Proyección de la planta "Forjado P2"



Proyección de la planta "P2-1"



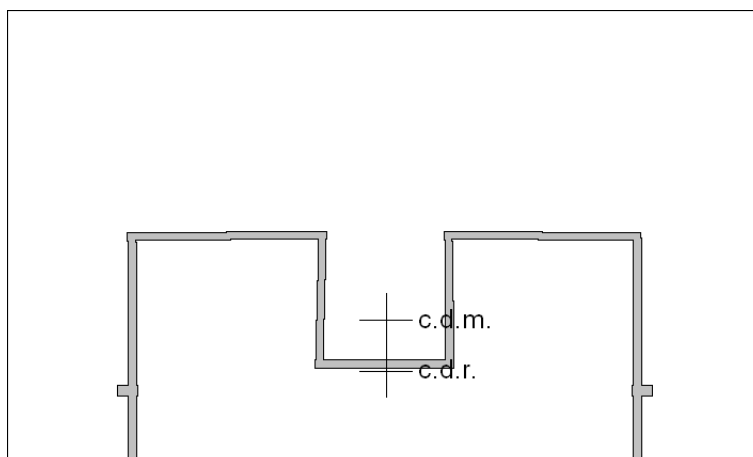
Proyección de la planta "Forjado P3"



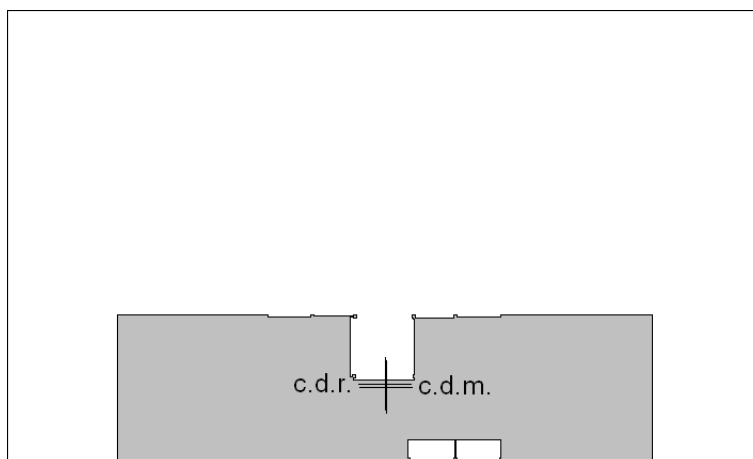
Justificación de la acción sísmica

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

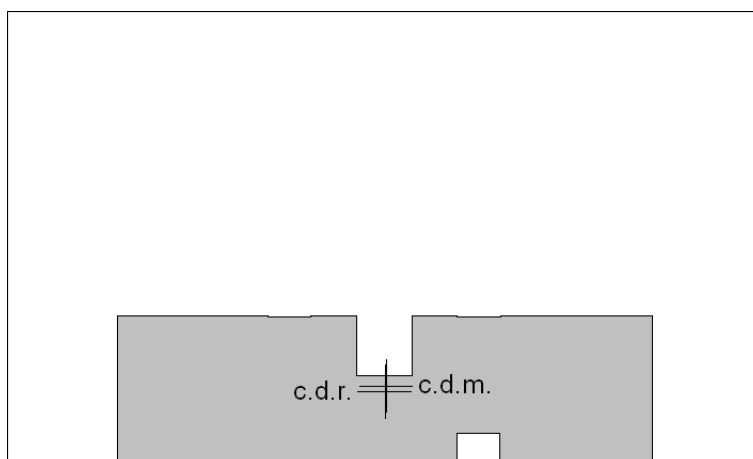
Fecha: 26/11/12



Proyección de la planta "P3-1"



Proyección de la planta "Forjado P4"



Proyección de la planta "Forjado CUBIERT"

Pág. 78 de 752

ÍNDICE

| | |
|--|--|
| 1.- DATOS GENERALES | |
| 2.- COMPROBACIONES | |
| 2.1.- Forjado P1 | |
| 2.1.1.- Elementos de hormigón armado | |
| 2.1.2.- Elementos metálicos | |
| 2.2.- Forjado P2 | |
| 2.2.1.- Elementos de hormigón armado | |
| 2.2.2.- Elementos metálicos | |
| 2.3.- Forjado P3 | |
| 2.3.1.- Elementos de hormigón armado | |
| 2.3.2.- Elementos metálicos | |
| 2.4.- Forjado P4 | |
| 2.4.1.- Elementos de hormigón armado | |
| 2.4.2.- Elementos metálicos | |
| 2.5.- Forjado CUBIERT | |



1.- DATOS GENERALES

- Norma de hormigón: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Norma de acero: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
- Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- a_{\min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- b: menor dimensión de la sección transversal.
- b_{\min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
- h: espesor de losa o capa de compresión.
- h_{\min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
- Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
- Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
- Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.

- Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{\min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima: $b \geq b_{\min}$.
- Compartimentación: $h \geq h_{\min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

| Datos por planta | | | | | |
|------------------|---------|----------|--|-----------------|--|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | | Revestimiento de elementos metálicos |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros | Vigas |
| Forjado CUBIERT | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| Forjado P4 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P3-1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P3 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P2-1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P2 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| P1 - 1 | - | - | - | - | - |
| Forjado P1 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad) |
| PB1 | - | - | - | - | - |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado P1

2.1.1.- Elementos de hormigón armado

| Forjado P1 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P10 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P11 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P12 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P13 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P14 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P15 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P16 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P17 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P18 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P19 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P20 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P21 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P22 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P23 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P24 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P25 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P26 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P27 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P28 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P29 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P3 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P30 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P31 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P32 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P33 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P34 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P6 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P9 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| Notas: | | | | | | |
| ⁽¹⁾ Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado P1 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--|-----------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 2 | P6-P24 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| | P24-P25 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | |
|----|---------|---------|------|----|----|-----|-----------|
| | P25-P26 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 3 | P21-P22 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P22-P23 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P23-P1 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 14 | P29-P30 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P30-P17 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 17 | P20-P31 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P31-P32 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 18 | P21-P27 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P27-P29 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 24 | 28 | 10 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 24 | 28 | 10 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 24 | 28 | 10 | Cumple |
| 31 | P26-P28 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P28-P32 | 300x250 | N.P. | 26 | 25 | --- | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).

N.P.: No procede.

Forjado P1 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90

| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h_{min} (mm) | Área (mm.) | $2(b_{min})_c$ (mm.) | Estado |
|---------|---------|------------------|----------------|------------|----------------------|--------|
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |

Forjado P1 - Forjado de viguetas R 90

| Paño | Forjado | b_{total} (mm) | b_{min} (mm) | a_m (mm) | a_{min} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
|-----------------|-------------------|------------------|----------------|------------|----------------|--|-----------|
| U1, U2, U3 y U4 | FORJADO EXISTENTE | 120 | 150 | 30 | F.T. | N.P. | No cumple |

Notas:

(1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).

F.T.: Valor fuera de tabla.

N.P.: No procede.

2.1.2.- Elementos metálicos

Forjado P1 - Vigas R 90

| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
|---------|---------|---------|-------------------------|--------|---|--------|
| 1 | P1-P2 | IPE 330 | 328.0 | 16.42% | 45 | Cumple |
| 4 | B37-B38 | IPE 240 | 665.5 | 77.81% | 20 | Cumple |
| 5 | B33-B34 | IPE 240 | 497.5 | 99.59% | 30 | Cumple |
| 6 | P7-P8 | IPE 240 | 665.5 | 95.98% | 20 | Cumple |
| 8 | P11-B11 | IPE 330 | 344.5 | 29.67% | 40 | Cumple |
| 9 | B8-P12 | IPE 330 | 344.5 | 28.99% | 40 | Cumple |
| 11 | B18-B19 | IPE 270 | 484.0 | 99.92% | 30 | Cumple |
| 12 | B31-B30 | IPE 270 | 484.0 | 99.50% | 30 | Cumple |
| 13 | P13-P14 | IPE 270 | 650.5 | 67.71% | 20 | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-------|--------|----|--------|
| 15 | P17-P33 | IPE 330 | 344.5 | 17.77% | 40 | Cumple |
| 16 | P19-P34 | IPE 240 | 466.0 | 96.77% | 35 | Cumple |
| 20 | B15-B13 | IPE 330 | 344.5 | 77.18% | 40 | Cumple |
| | B13-B12 | IPE 330 | 344.5 | 78.94% | 40 | Cumple |
| 21 | P2-P7 | IPE 330 | 344.5 | 40.33% | 40 | Cumple |
| 22 | B17-B16 | IPE 270 | 484.0 | 99.94% | 30 | Cumple |
| 23 | B5-P14 | IPE 240 | 665.5 | 43.41% | 20 | Cumple |
| 24 | P3-P8 | IPE 240 | 574.0 | 97.67% | 25 | Cumple |
| 25 | P4-P9 | IPE 240 | 433.5 | 99.28% | 35 | Cumple |
| 26 | B6-P15 | IPE 240 | 574.0 | 90.13% | 25 | Cumple |
| | P15-P19 | IPE 270 | 520.0 | 83.98% | 30 | Cumple |
| 27 | P5-P10 | IPE 330 | 344.5 | 61.60% | 40 | Cumple |
| 28 | B21-B20 | IPE 330 | 344.5 | 80.25% | 40 | Cumple |
| 29 | P6-P12 | IPE 330 | 344.5 | 92.57% | 40 | Cumple |
| 32 | P33-P18 | IPE 330 | 344.5 | 14.08% | 40 | Cumple |
| 33 | P13-P33 | IPE 330 | 344.5 | 38.18% | 40 | Cumple |
| 34 | P7-P13 | IPE 330 | 344.5 | 9.54% | 40 | Cumple |
| 35 | B38-B39 | IPE 240 | 497.5 | 99.76% | 30 | Cumple |
| 36 | P2-P3 | IPE 270 | 690.5 | 81.19% | 20 | Cumple |
| 37 | P3-P4 | IPE 270 | 650.5 | 61.79% | 20 | Cumple |
| 38 | P8-P9 | IPE 240 | 497.5 | 98.86% | 30 | Cumple |
| 39 | P9-P10 | IPE 240 | 665.5 | 98.06% | 20 | Cumple |
| 40 | B34-B32 | IPE 240 | 433.5 | 99.87% | 35 | Cumple |
| 41 | P10-P16 | IPE 330 | 344.5 | 33.13% | 40 | Cumple |
| 42 | P16-P34 | IPE 330 | 344.5 | 41.58% | 40 | Cumple |
| 43 | P34-P20 | IPE 330 | 344.5 | 18.36% | 40 | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)

Pág. 83 de 752

2.2.- Forjado P2

2.2.1.- Elementos de hormigón armado

| Forjado P2 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--------|
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P10 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P11 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P12 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P13 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P14 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P15 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P16 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P17 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P18 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P19 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P20 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P21 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P22 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|-----|-----|----|-----|----|-----|--------|
| P23 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P24 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P25 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P26 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P27 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P28 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P29 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P3 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P30 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P31 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P32 | 300 | 47 | 300 | 47 | --- | Cumple |
| P33 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P34 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P6 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P9 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de yeso

Pág. 84 de 752

| Forjado P2 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------|---------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 2 | P6-P24 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| | P24-P25 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P25-P26 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 3 | P21-P22 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| | P22-P23 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P23-P1 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 14 | P29-P30 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P30-P17 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 17 | P20-P31 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P31-P32 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 18 | P21-P27 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P27-P29 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 25 | 28 | 10 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 25 | 28 | 10 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 25 | 28 | 10 | Cumple |
| 31 | P26-P28 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P28-P32 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |

Notas:

(1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).

N.P.: No procede.

| Forjado P2 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _L (mm) | Estado |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-----|--------|-------|--------|
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P2 - Forjado de viguetas R 90 | | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--|-----------|
| Paño | Forjado | b _{total} (mm) | b _{min} (mm) | a _m (mm) | a _{min} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| U1, U2, U3 y U4 | FORJADO EXISTENTE | 120 | 150 | 30 | F.T. | N.P. | No cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI). F.T.: Valor fuera de tabla. N.P.: No procede. | | | | | | | |

2.2.2.- Elementos metálicos

| Forjado P2 - Vigas R 90 | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|-------------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | IPE 330 | 328.0 | 16.42% | 45 | Cumple |
| 4 | B37-B38 | IPE 240 | 665.5 | 77.81% | 20 | Cumple |
| 5 | B33-B34 | IPE 240 | 497.5 | 99.60% | 30 | Cumple |
| 6 | P7-P8 | IPE 240 | 665.5 | 95.98% | 20 | Cumple |
| 8 | P11-B11 | IPE 330 | 344.5 | 29.67% | 40 | Cumple |
| 9 | B8-P12 | IPE 330 | 344.5 | 29.00% | 40 | Cumple |
| 11 | B18-B19 | IPE 270 | 484.0 | 99.91% | 30 | Cumple |
| 12 | B31-B30 | IPE 300 | 314.5 | 72.27% | 45 | Cumple |
| 13 | P13-P14 | IPE 270 | 650.5 | 67.71% | 20 | Cumple |
| 15 | P17-P33 | IPE 330 | 344.5 | 17.77% | 40 | Cumple |
| 16 | P19-P34 | IPE 300 | 339.5 | 84.07% | 45 | Cumple |
| 20 | B15-B13 | IPE 330 | 344.5 | 77.18% | 40 | Cumple |
| | B13-B12 | IPE 330 | 344.5 | 78.94% | 40 | Cumple |
| 21 | P2-P7 | IPE 330 | 344.5 | 40.34% | 40 | Cumple |
| 22 | B17-B16 | IPE 270 | 484.0 | 99.94% | 30 | Cumple |
| 23 | B5-P14 | IPE 240 | 665.5 | 43.41% | 20 | Cumple |
| 24 | P3-P8 | IPE 240 | 574.0 | 97.67% | 25 | Cumple |
| 25 | P4-P9 | IPE 240 | 433.5 | 99.30% | 35 | Cumple |
| 26 | B6-P15 | IPE 240 | 574.0 | 94.75% | 25 | Cumple |
| | P15-P19 | IPE 270 | 520.0 | 83.98% | 30 | Cumple |
| 27 | P5-P10 | IPE 300 | 314.5 | 77.81% | 45 | Cumple |
| 28 | B21-B20 | IPE 330 | 344.5 | 80.25% | 40 | Cumple |
| 29 | P6-P12 | IPE 330 | 344.5 | 92.58% | 40 | Cumple |
| 32 | P33-P18 | IPE 330 | 344.5 | 14.08% | 40 | Cumple |
| 33 | P13-P33 | IPE 330 | 344.5 | 38.18% | 40 | Cumple |
| 34 | P7-P13 | IPE 330 | 344.5 | 9.54% | 40 | Cumple |
| 35 | B38-B39 | IPE 240 | 497.5 | 99.76% | 30 | Cumple |
| 36 | P2-P3 | IPE 270 | 690.5 | 81.19% | 20 | Cumple |
| 37 | P8-P9 | IPE 240 | 497.5 | 98.22% | 30 | Cumple |
| 38 | P9-P10 | IPE 240 | 574.0 | 99.99% | 25 | Cumple |
| 39 | P10-P16 | IPE 330 | 344.5 | 42.63% | 40 | Cumple |
| 40 | P16-P34 | IPE 330 | 344.5 | 41.58% | 40 | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-------|--------|----|--------|
| 41 | P34-P20 | IPE 330 | 344.5 | 18.35% | 40 | Cumple |
| 42 | B34-B32 | IPE 240 | 433.5 | 99.90% | 35 | Cumple |
| 43 | P3-P4 | IPE 270 | 650.5 | 61.78% | 20 | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)

2.3.- Forjado P3

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

| Forjado P3 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--------|
| b _{mín} : 250 mm; a _{mín} : 30 mm | | | | | | |
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P10 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P11 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P12 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P13 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P14 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P15 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P16 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P17 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P18 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P19 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P20 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P21 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P22 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P23 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P24 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P25 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P26 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P27 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P28 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P29 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P3 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P30 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P31 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P32 | 300 | 45 | 300 | 45 | --- | Cumple |
| P33 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P34 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P6 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P9 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de yeso

Pág. 86 de 752



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| Forjado P3 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------|---------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 2 | P6-P24 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| | P24-P25 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P25-P26 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 3 | P21-P22 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P22-P23 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P23-P1 | 400x250 | N.P. | 22 | 25 | 10 | Cumple |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 14 | P29-P30 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P30-P17 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 17 | P20-P31 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P31-P32 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 18 | P21-P27 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P27-P29 | 300x250 | N.P. | 26 | 25 | --- | Cumple |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 26 | 28 | 10 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 26 | 28 | 10 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 25 | 28 | 10 | Cumple |
| 31 | P26-P28 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P28-P32 | 300x250 | N.P. | 26 | 25 | --- | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).
 N.P.: No procede.

| Forjado P3 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|---------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _c (mm) | Estado |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 10 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 19 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| 30 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P3 - Forjado de viguetas R 90 | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Paño | Forjado | b _{total} (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| U1, U2, U3 y U4 | FORJADO EXISTENTE | 120 | 150 | 30 | F.T. | N.P. | No cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).
 F.T.: Valor fuera de tabla.
 N.P.: No procede.

2.3.2.- Elementos metálicos

| Forjado P3 - Vigas R 90 | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | IPE 330 | 328.0 | 16.42% | 45 | Cumple |
| 4 | B37-B38 | IPE 240 | 665.5 | 77.81% | 20 | Cumple |
| 5 | B33-B34 | IPE 240 | 497.5 | 99.59% | 30 | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-------|--------|----|--------|
| 6 | P7-P8 | IPE 240 | 665.5 | 95.97% | 20 | Cumple |
| 8 | P11-B11 | IPE 330 | 344.5 | 29.67% | 40 | Cumple |
| 9 | B8-P12 | IPE 330 | 344.5 | 29.00% | 40 | Cumple |
| 11 | B18-B19 | IPE 270 | 484.0 | 99.93% | 30 | Cumple |
| 12 | B31-B30 | IPE 300 | 314.5 | 71.32% | 45 | Cumple |
| 13 | P13-P14 | IPE 270 | 650.5 | 67.71% | 20 | Cumple |
| 15 | P17-P33 | IPE 330 | 344.5 | 17.77% | 40 | Cumple |
| 16 | P19-P34 | IPE 240 | 409.0 | 99.99% | 40 | Cumple |
| 20 | B15-B13 | IPE 330 | 344.5 | 77.18% | 40 | Cumple |
| | B13-B12 | IPE 330 | 344.5 | 78.94% | 40 | Cumple |
| 21 | P2-P7 | IPE 330 | 344.5 | 40.34% | 40 | Cumple |
| 22 | B17-B16 | IPE 270 | 484.0 | 99.94% | 30 | Cumple |
| 23 | B5-P14 | IPE 240 | 665.5 | 43.41% | 20 | Cumple |
| 24 | P3-P8 | IPE 240 | 574.0 | 97.68% | 25 | Cumple |
| 25 | P4-P9 | IPE 240 | 433.5 | 99.30% | 35 | Cumple |
| 26 | B6-P15 | IPE 240 | 574.0 | 98.46% | 25 | Cumple |
| | P15-P19 | IPE 270 | 520.0 | 83.82% | 30 | Cumple |
| 27 | P5-P10 | IPE 300 | 314.5 | 77.81% | 45 | Cumple |
| 28 | B21-B20 | IPE 330 | 344.5 | 80.25% | 40 | Cumple |
| 29 | P6-P12 | IPE 330 | 344.5 | 92.58% | 40 | Cumple |
| 32 | P13-P33 | IPE 330 | 344.5 | 38.18% | 40 | Cumple |
| 33 | P7-P13 | IPE 330 | 344.5 | 9.54% | 40 | Cumple |
| 34 | P33-P18 | IPE 330 | 344.5 | 14.08% | 40 | Cumple |
| 35 | P34-P20 | IPE 330 | 344.5 | 18.35% | 40 | Cumple |
| 36 | P16-P34 | IPE 330 | 344.5 | 41.58% | 40 | Cumple |
| 37 | P10-P16 | IPE 330 | 344.5 | 35.53% | 40 | Cumple |
| 38 | P8-P9 | IPE 240 | 497.5 | 98.13% | 30 | Cumple |
| 39 | P9-P10 | IPE 240 | 574.0 | 99.94% | 25 | Cumple |
| 40 | B34-B32 | IPE 240 | 433.5 | 99.90% | 35 | Cumple |
| 41 | B38-B39 | IPE 240 | 497.5 | 99.76% | 30 | Cumple |
| 42 | P2-P3 | IPE 270 | 690.5 | 81.19% | 20 | Cumple |
| 43 | P3-P4 | IPE 270 | 650.5 | 61.79% | 20 | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)

Pág. 88 de 752

2.4.- Forjado P4

2.4.1.- Elementos de hormigón armado

| Forjado P4 - Pilares R 90 | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--------|
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P10 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P11 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P12 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P13 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P14 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P15 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P16 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P17 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|-----|-----|----|-----|----|-----|--------|
| P18 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P19 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P20 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P21 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P22 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P23 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P24 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P25 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P26 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P27 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P28 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P29 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P3 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P30 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P31 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P32 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P33 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P34 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P6 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P9 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de yeso

Pág. 89 de 752

| Forjado P4 - Vigas R 90 | | | | | | | |
|-------------------------|---------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 2 | P3-P4 | 300x300 | 150 | 24 | 28 | 10 | Cumple |
| 3 | P6-P24 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P24-P25 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P25-P26 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 4 | P21-P22 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P22-P23 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P23-P1 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 8 | P8-P9 | 300x300 | 150 | 24 | 28 | 10 | Cumple |
| 11 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 14 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 29 | 28 | --- | Cumple |
| 18 | P29-P30 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P30-P17 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 21 | P20-P31 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P31-P32 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 22 | P21-P27 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P27-P29 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 23 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 23 | 28 | 10 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 23 | 28 | 10 | Cumple |
| 34 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 23 | 28 | 10 | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | |
|----|---------|---------|------|----|----|-----|-----------|
| 35 | P26-P28 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P28-P32 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).
N.P.: No procede.

| Forjado P4 - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|--|---------|------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h _{mín} (mm) | Área (mm ²) | 2(b _{mín}) _L (mm) | Estado |
| 11 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 14 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 23 | P1-P11 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| | P11-P17 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |
| 34 | P12-P20 | 300x250 | 150 | 75000 | 45000 | Cumple |

| Forjado P4 - Forjado de viguetas R 90 | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Paño | Forjado | b _{total} (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| TODOS | FORJADO EXISTENTE | 120 | 150 | 30 | F.T. | N.P. | No cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).
F.T.: Valor fuera de tabla.
N.P.: No procede.

2.4.2.- Elementos metálicos

| Forjado P4 - Vigas R 90 | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | IPE 330 | 328.0 | 16.42% | 45 | Cumple |
| | P2-P3 | IPE 270 | 690.5 | 81.19% | 20 | Cumple |
| 5 | B37-B38 | IPE 240 | 665.5 | 77.81% | 20 | Cumple |
| | B38-B39 | IPE 240 | 497.5 | 99.94% | 30 | Cumple |
| 6 | B33-B40 | IPE 240 | 497.5 | 99.39% | 30 | Cumple |
| | B40-B32 | IPE 240 | 433.5 | 99.90% | 35 | Cumple |
| 7 | P7-P8 | IPE 240 | 497.5 | 98.36% | 30 | Cumple |
| 9 | P9-P10 | IPE 240 | 497.5 | 99.81% | 30 | Cumple |
| 10 | B34-B35 | IPE 240 | 433.5 | 99.98% | 35 | Cumple |
| 12 | P11-B11 | IPE 330 | 344.5 | 29.67% | 40 | Cumple |
| 13 | B8-P12 | IPE 330 | 344.5 | 29.00% | 40 | Cumple |
| 15 | B18-B19 | IPE 270 | 484.0 | 99.68% | 30 | Cumple |
| 16 | B31-B30 | IPE 270 | 559.5 | 98.52% | 25 | Cumple |
| 17 | P13-P14 | IPE 270 | 650.5 | 67.80% | 20 | Cumple |
| 19 | P17-P33 | IPE 330 | 344.5 | 20.35% | 40 | Cumple |
| | P33-P18 | IPE 330 | 344.5 | 16.43% | 40 | Cumple |
| 20 | P19-P34 | IPE 240 | 613.0 | 48.55% | 25 | Cumple |
| | P34-P20 | IPE 330 | 344.5 | 20.92% | 40 | Cumple |
| 24 | B15-B13 | IPE 330 | 344.5 | 77.18% | 40 | Cumple |
| | B13-B12 | IPE 330 | 344.5 | 78.94% | 40 | Cumple |
| 25 | P2-P7 | IPE 330 | 344.5 | 40.34% | 40 | Cumple |
| | P7-P13 | IPE 330 | 344.5 | 9.54% | 40 | Cumple |
| 25 | P13-P33 | IPE 330 | 344.5 | 38.18% | 40 | Cumple |
| | P13-P33 | IPE 330 | 344.5 | 38.18% | 40 | Cumple |
| 26 | B17-B16 | IPE 270 | 484.0 | 99.93% | 30 | Cumple |



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-------|--------|----|--------|
| 27 | B5-P14 | IPE 240 | 665.5 | 60.27% | 20 | Cumple |
| 28 | P3-P8 | IPE 240 | 574.0 | 99.45% | 25 | Cumple |
| 29 | P4-P9 | IPE 240 | 497.5 | 98.68% | 30 | Cumple |
| 30 | B6-P15 | IPE 240 | 574.0 | 97.18% | 25 | Cumple |
| | P15-P19 | IPE 270 | 520.0 | 83.94% | 30 | Cumple |
| 31 | P5-P10 | IPE 300 | 314.5 | 77.84% | 45 | Cumple |
| | P10-P16 | IPE 330 | 344.5 | 22.33% | 40 | Cumple |
| | P16-P34 | IPE 330 | 344.5 | 41.58% | 40 | Cumple |
| 32 | B21-B20 | IPE 330 | 344.5 | 80.25% | 40 | Cumple |
| 33 | P6-P12 | IPE 330 | 344.5 | 92.58% | 40 | Cumple |

Notas:

(1) Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)

2.5.- Forjado CUBIERT

| Forjado CUBIERT - Pilares R 90 | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--------|
| Refs. | Cara X | | Cara Y | | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| | b _x (mm) | a _m (mm) | b _y (mm) | a _m (mm) | | |
| P1 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P10 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P11 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P12 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P13 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P14 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P15 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P16 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P17 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P18 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P19 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P2 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P20 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P21 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P22 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P23 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P24 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P25 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P26 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P27 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P28 | 700 | 45 | 400 | 45 | --- | Cumple |
| P29 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P3 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P30 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P31 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P32 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P33 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P34 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P4 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P5 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P6 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P7 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |

Pág. 91 de 752



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|----|-----|----|-----|--------|
| P8 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| P9 | 300 | 44 | 300 | 44 | --- | Cumple |
| Notas: (1) Mortero de yeso | | | | | | |

| Forjado CUBIERT - Vigas R 90 | | | | | | | |
|------------------------------|---------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P1-P2 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P2-P3 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P3-P4 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 2 | P4-P5 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 3 | P6-P24 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P24-P25 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P25-P26 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 4 | P21-P22 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P22-P23 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P23-P1 | 400x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 5 | B3-B2 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 6 | P7-P8 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P8-P9 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P9-P10 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 27 | 28 | --- | Tolerable |
| 8 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 27 | 28 | --- | Tolerable |
| 9 | P13-P14 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 10 | P14-P15 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 11 | P15-P16 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 12 | P29-P30 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P30-P17 | 400x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P17-P33 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P33-P18 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 13 | P19-P34 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P34-P20 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P20-P31 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P31-P32 | 400x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 14 | P21-P27 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P27-P29 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 15 | P1-P11 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| | P11-P17 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 16 | P2-P7 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P7-P13 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P13-P33 | 300x250 | N.P. | 26 | 25 | --- | Cumple |
| 17 | P14-P18 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 18 | P3-P8 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 19 | P4-P9 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| 20 | P15-P19 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| 21 | P5-P10 | 300x250 | N.P. | 25 | 25 | --- | Cumple |
| | P10-P16 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P16-P34 | 300x250 | N.P. | 26 | 25 | --- | Cumple |
| 22 | P6-P12 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |

Pág. 92 de 752



Memoria de comprobación

2012 REHAB MAGIST NUCLEO CHAP NO COLAB V2013 d

Fecha: 26/11/12

| | | | | | | | |
|--|---------|---------|------|----|----|-----|-----------|
| | P12-P20 | 300x250 | N.P. | 23 | 25 | --- | Tolerable |
| 23 | P26-P28 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| | P28-P32 | 300x250 | N.P. | 24 | 25 | --- | Tolerable |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso N.P.: No procede. | | | | | | | |

| Forjado CUBIERT - Vigas expuestas en todas sus caras R 90 | | | | | | |
|---|---------|------------------|----------------|-------------------------|---------------------|--------|
| Pórtico | Tramo | Dimensiones (mm) | h_{min} (mm) | Área (mm ²) | $2(b_{min})_L$ (mm) | Estado |
| 7 | P27-P11 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |
| 8 | P12-P28 | 300x450 | 150 | 135000 | 45000 | Cumple |

| Forjado CUBIERT - Forjado de viguetas R 90 | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------|----------------|------------|----------------|--|-----------|
| Paño | Forjado | b_{total} (mm) | b_{min} (mm) | a_m (mm) | a_{min} (mm) | Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| TODOS | FORJADO EXISTENTE | 120 | 150 | 30 | F.T. | N.P. | No cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI). F.T.: Valor fuera de tabla. N.P.: No procede. | | | | | | | |

Pág. 93 de 752

5.2. ANEJO DE CÁLCULO DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.-

5.2.1.- CLIMATIZACIÓN.-

| Recinto | Demanda Refrigerac. (w) | Demanda Calefacción (w) | Demanda Ventilación (m³/h) | Instalada Refrigerac. (w) | Instalada Calefacción (w) | Instalada Ventilación (m³/h) | I D A |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| Circulación Pl. baja | 27.440 | 19.164 | 1.687 | 33.600 | 37.500 | 1.710 | 2 |
| Zona Becarios | 35.446 | 30.821 | 3.362 | 36.000 | 40.000 | 3.686 | 2 |
| Área Programas+Despacho | 4.126 | 3.021 | 225 | 7.800 | 8.800 | 225 | 2 |
| Conserjería | 1.980 | 1.635 | 131 | 3.500 | 4.000 | 135 | 2 |
| Prealojamiento 1 | 1.235 | 878 | 75 | 2.200 | 2.500 | 90 | 2 |
| Prealojamiento 2 | 1.302 | 931 | 80 | 2.200 | 2.500 | 90 | 2 |
| Prealojamiento 3 | 1.232 | 915 | 78 | 2.200 | 2.500 | 90 | 2 |
| Sala uso polivalente | 1.302 | 884 | 73 | 3.500 | 4.000 | 180 | 2 |
| Sala Juntas Emprendedores | 2.829 | 1.810 | 147 | 5.600 | 6.400 | 360 | 2 |
| Aula Formación Emrende. | 3.766 | 2.451 | 235 | 11.200 | 12.600 | 1.170 | 2 |
| Aula Formación 2 | 16.908 | 14.680 | 1.750 | 21.300 | 24.000 | 1.900 | 3 |
| Sala Pascual Rivas | 19.565 | 16.299 | 1.967 | 22.400 | 25.200 | 1.900 | 3 |
| Aula Formación 1 | 19.383 | 16.169 | 1.952 | 22.400 | 25.200 | 1.900 | 3 |
| Zona Admin. + Despacho 2 | 6.280 | 3.633 | 350 | 7.800 | 8.800 | 450 | 2 |
| Empresa Base Tecno. 1 | 4.142 | 2.380 | 233 | 7.000 | 8.000 | 270 | 2 |
| Empresa Base Tecno. 2 | 3.879 | 1.957 | 223 | 7.000 | 8.000 | 225 | 2 |
| Empresa Base Tecno. 3 | 4.203 | 2.635 | 232 | 7.000 | 8.000 | 270 | 2 |
| Empresa Base Tecno. 4 | 4.209 | 2.434 | 238 | 7.000 | 8.000 | 270 | 2 |
| Sala Administrativa Gral. | 4.029 | 2.682 | 239 | 7.100 | 8.000 | 270 | 2 |
| Oficina Proyectos Europeos | 3.577 | 2.067 | 220 | 5.600 | 6.300 | 225 | 2 |
| Circulación Pl. primera | 25.345 | 21.008 | 1.600 | 33.600 | 37.500 | 1.620 | 2 |
| Sala Reuniones | 20.501 | 13.996 | 1.858 | 21.300 | 24.000 | 1.900 | 3 |
| Sala Reuniones/Trabajo | 1.969 | 1.136 | 118 | 3.500 | 4.000 | 135 | 2 |
| Dirección | 2.586 | 1.586 | 149 | 3.500 | 4.000 | 180 | 2 |
| Despacho Técnico 1 | 1.950 | 1.319 | 108 | 2.800 | 3.200 | 135 | 2 |
| Técnicos (Apoyo a Forma.) | 1.783 | 939 | 109 | 2.800 | 3.200 | 135 | 2 |
| Dirección (Apoyo a Form.) | 1.677 | 1.113 | 94 | 3.500 | 4.000 | 135 | 2 |
| Alojamiento 1 | 1.401 | 775 | 80 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 2 | 1.488 | 765 | 65 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 3 | 1.567 | 906 | 89 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 4 | 1.895 | 1.070 | 116 | 2.800 | 3.200 | 135 | 2 |
| Alojamiento 5 | 1.390 | 872 | 82 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 6 | 1.348 | 826 | 81 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 7 | 1.356 | 833 | 81 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 8 | 1.278 | 751 | 78 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| Alojamiento 9 | 1.395 | 940 | 86 | 2.800 | 3.200 | 90 | 2 |
| TOTALES | 235.762 | 176.281 | 18.291 | 318.600 | 359.000 | 20.511 | |

Pág. 94 de 152

| UDS | DESIGNACION | TENSION | POTENCIA (W) |
|--------------|---|---------|----------------|
| 1 | UNIDAD EXTERIOR VRV CON BOMBA DE CALOR "DAIKIN" MODELO RXYCQ10P9 DE 7.700 W. | 3~400V | 7.700 |
| 5 | UNIDAD EXTERIOR VRV CON BOMBA DE CALOR "DAIKIN" MODELO RXYCQ12P9 DE 9.620 W. | 3~400V | 48.100 |
| 2 | UNIDAD EXTERIOR VRV CON BOMBA DE CALOR "DAIKIN" MODELO RXYCQ16P9 DE 14.200 W. | 3~400V | 28.400 |
| 1 | UNIDAD EXTERIOR VRV CON BOMBA DE CALOR "DAIKIN" MODELO RXYCQ18P9 DE 16.200 W. | 3~400V | 16.200 |
| 1 | ENFRIADORA INVERTER AIRE-AGUA CON BOMBA DE CALOR "DAIKIN" MODELO EWYQ064BAWP DE 26.700 W. | 3~400V | 26.700 |
| 8 | RECUPERADOR CON TRATAMIENTO TERMICO "DAIKIN" MODELO VKM100GM DE 2 x 280 W. | 1~230V | 4.480 |
| 8 | CAJA DE VENTILACION DE BAJO PERFIL DE 250 W. | 1~230V | 2.000 |
| 1 | UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE "DAIKIN" MODELO DAHU-01 LADO IZQ. CON 2 VENTILADORES DE 5.500 W. Y UNA BOMBA DE 90W | 3~400V | 11.090 |
| 1 | UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE "DAIKIN" MODELO DAHU-02 LADO DER. CON 2 VENTILADORES DE 4.000 W. Y UNA BOMBA DE 90W | 3~400V | 8.090 |
| 5 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ20P9 DE 53 W. | 1~230V | 265 |
| 13 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ25P9 DE 53 W. | 1~230V | 689 |
| 13 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ32P9 DE 53 W. | 1~230V | 689 |
| 8 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ40P9 DE 63 W. | 1~230V | 504 |
| 13 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ50P9 DE 83 W. | 1~230V | 1.079 |
| 7 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ63P9 DE 114 W. | 1~230V | 798 |
| 6 | UNIDAD INTERIOR ROUND FLOW CASSETTE VRV "DAIKIN" MODELO FXFQ100P9 DE 176 W. | 1~230V | 1.056 |
| TOTAL | | | 157.840 |

Pág. 95 de 752

Produced on 28/11/2012 with Xpress Selection V6.2.2 - database Central 8.8.8

Project name ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO
Reference 124119
Client name JUAN ACUÑA
Revision rev01

Selection parameters of the indoor units can be found under the chapter Indoor unit details
Selection parameters of the outdoor units can be found under the chapter Outdoor unit details
Only the data published in the data book are correct. This program uses close approximations of these data.

1. Material List

| Model | Qty | Description | Material cost | Install. cost | Subtotal |
|-------------------|-----|---|---------------|---------------|----------|
| RXYQ10P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT | | | |
| RXYQ12P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT | | | |
| RXYQ16P9 | 2 | Heat pump VRV III P COMPACT | | | |
| RXYQ18P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT | | | |
| FXFQ100A | 6 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ20A | 5 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ25A | 13 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ32A | 13 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ40A | 8 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ50A | 5 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| FXFQ63A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette | | | |
| KHRQ22M20T | 23 | REFNET branch piping kit | | | |
| KHRQ22M29T9 | 9 | REFNET branch piping kit | | | |
| KHRQ22M64T | 14 | REFNET branch piping kit | | | |
| DCS601C51 | 1 | Intelligent Touch Controller - allows detailed and easy monitoring and operation of VRV systems | | | |
| BRC1E52A/B | 51 | Remote controller | | | |
| BYCQ140D | 51 | Standard panel | | | |
| DCS004A51 | 1 | Web access / E-mail error notification function | | | |
| Total cost | | | | | |

2. Indoor Unit Details

2.1. Table of Abbreviations

| | |
|-----------|--|
| Name | Logical name of the device |
| FCU | Device model name |
| Tmp C | Indoor conditions in cooling (dry bulb temp. / RH) |
| TC | Available total cooling capacity |
| SC | Available sensible cooling capacity |
| Tmp H | Indoor temperature in heating |
| HC | Available heating capacity |
| Suct | Suction temperature |
| Disch | Discharge temperature |
| Airflow | Supplied airflow |
| Sound | Sound pressure low and high |
| PS | Power supply (voltage and phases) |
| MCA | Minimum Circuit Amps |
| Fuses | Fuses |
| WxHxD | WidthxHeightxD |
| Wght | Weight of the device |
| PI-C 50Hz | Power input in cooling at 50Hz |
| PI-C 60Hz | Power input in cooling at 60Hz |
| PI-H 50Hz | Power input in heating at 50Hz |
| PI-H 60Hz | Power input in heating at 60Hz |

2.2. PTA BAJA Out 1 - RXYQ18P9

Actual capacity data at conditions and connection ratio (116%) as entered

| Name | FCU | Tmp C | TC | SC | Tmp H | HC |
|--------------------------------|----------|------------|------|-----|-------|------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| DESPACHO Ind 2 | FXFQ20A | 26,0 / 50% | 2,2 | 1,7 | 21,0 | 2,4 |
| AREA DE PROGRAMAS Ind 1 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 3 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 4 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 5 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 6 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 7 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 8 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 9 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 10 | FXFQ40A | 26,0 / 50% | 4,4 | 3,2 | 21,0 | 4,8 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA ind 11 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| CONCERJERIA Ind 16 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |

| Name | Condition 1 | | | Condition 2 | | |
|--------------------------------|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|
| | Suct | Disch | Airflow | Suct | Disch | Airflow |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| DESPACHO Ind 2 | 18,0 | 22,7 | 208 | 21,0 | 26,7 | 208 |
| AREA DE PROGRAMAS Ind 1 | 18,0 | 27,8 | 250 | 21,0 | 32,9 | 250 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 3 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 4 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 5 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 6 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 7 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 8 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 9 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 10 | 18,0 | 26,7 | 225 | 21,0 | 31,6 | 225 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA ind 11 | 18,0 | 29,1 | 442 | 21,0 | 34,5 | 442 |
| CONCERJERIA Ind 16 | 18,0 | 25,4 | 208 | 21,0 | 29,9 | 208 |

Condition 1: The discharge temperature is calculated for an ambient temperature of -15,0°C and a room temperature of 18,0°C, as specified in the Preferences window. It also uses the maximum connection ratio of the installation and the corresponding fan speed of the indoor units.

Condition 2: The discharge temperature is calculated using the design ambient temperature -3,3°C, a room temperature of 21,0°C and an operational connection ratio of maximum 130%.

The analysis of the suction and discharge temperature values may help in preventing a cold draft and to ensure a thermal comfort level.

The discharge temperature of condition 2 is lower than 35,0°C. Reducing the connection ratio may compensate this and may raise the discharge temperature improving the thermal comfort level.

The sum of the required indoor unit capacities is 57,2kW for cooling and 62,9kW for heating.

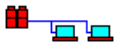
However, the outdoor unit selection uses reduced load values for cooling of 40,1kW (= -30%) and for heating of 31,4kW (= -50%).

Be aware that unrealistic reductions may lead to reduced comfort levels, different noise levels or increased wear and tear.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|-------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | | | | | | | | |
| DESPACHO Ind 2 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |
| AREA DE PROGRAMAS Ind 1 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | 0,066 |

The Xpress Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy, reliability of the outcome of the Xpress Selection Program.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|--------------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | A | | mm | | kW | kW | kW | kW |
| ZONA DE BECARIOS Ind 3 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 4 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 5 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 6 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 7 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 8 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 9 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| ZONA DE BECARIOS Ind 10 | 28-32 | 220V 1ph | 0,5 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,063 | 0,062 | 0,055 | 0,055 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA ind 11 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,176 | 0,176 |
| CONCERJERIA Ind 16 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,045 |



Outdoor unit placed at the same level as the indoor units.

2.3. PTA BAJA Out 2 - RXYQ16P9

Actual capacity data at conditions and connection ratio (110%) as entered

| Name | FCU | Tmp C | TC | SC | Tmp H | HC |
|--|----------|------------|------|-----|-------|------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 12 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 13 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 21 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 22 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| SALA DE JUNTAS Ind 23 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| SALA DE JUNTAS Ind 24 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| SALA POLIVALENTE Ind 25 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| PREALOJAMIENTO 1 Ind 26 | FXFQ20A | 26,0 / 50% | 2,2 | 1,7 | 21,0 | 2,4 |
| PREALOJAMIENTO 2 Ind 27 | FXFQ20A | 26,0 / 50% | 2,2 | 1,7 | 21,0 | 2,4 |
| PREALOJAMIENTO 3 Ind 28 | FXFQ20A | 26,0 / 50% | 2,2 | 1,7 | 21,0 | 2,4 |

| Name | Condition 1 | | | Condition 2 | | |
|--|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|
| | Suct | Disch | Airflow | Suct | Disch | Airflow |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 12 | 18,0 | 30,8 | 442 | 21,0 | 36,6 | 442 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 13 | 18,0 | 30,8 | 442 | 21,0 | 36,6 | 442 |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 21 | 18,0 | 29,3 | 250 | 21,0 | 34,7 | 250 |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 22 | 18,0 | 29,3 | 250 | 21,0 | 34,7 | 250 |
| SALA DE JUNTAS Ind 23 | 18,0 | 24,8 | 208 | 21,0 | 29,2 | 208 |
| SALA DE JUNTAS Ind 24 | 18,0 | 24,8 | 208 | 21,0 | 29,2 | 208 |
| SALA POLIVALENTE Ind 25 | 18,0 | 26,5 | 208 | 21,0 | 31,3 | 208 |
| PREALOJAMIENTO 1 Ind 26 | 18,0 | 23,4 | 208 | 21,0 | 27,6 | 208 |
| PREALOJAMIENTO 2 Ind 27 | 18,0 | 23,4 | 208 | 21,0 | 27,6 | 208 |
| PREALOJAMIENTO 3 Ind 28 | 18,0 | 23,4 | 208 | 21,0 | 27,6 | 208 |

Condition 1: The discharge temperature is calculated for an ambient temperature of -15,0°C and a room temperature of 18,0°C, as specified in the Preferences window. It also uses the maximum connection ratio of the installation and the corresponding fan speed of the indoor units.

Condition 2: The discharge temperature is calculated using the design ambient temperature -3,3°C, a room temperature of 21,0°C and an operational connection ratio of maximum 130%.

The analysis of the suction and discharge temperature values may help in preventing a cold draft and to ensure a thermal comfort level.

The discharge temperature of condition 2 is lower than 35,0°C. Reducing the connection ratio may compensate this and may raise the discharge temperature improving the thermal comfort level.

The sum of the required indoor unit capacities is 48,3kW for cooling and 53,7kW for heating.

However, the outdoor unit selection uses reduced load values for cooling of 33,8kW (= -30%) and for heating of 26,8kW (= -50%).

Be aware that unrealistic reductions may lead to reduced comfort levels, different noise levels or increased wear and tear.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50 |
|-------------------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|---------|
| | dBA | | A | | mm | | kW | kW | kW |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 12 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,172 |
| CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 13 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,172 |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,082 |

The Xpress Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy, reliability of the outcome of the Xpress Selection Program.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50 |
|--|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|---------|
| | dBA | | A | | mm | kg | kW | kW | kW |
| 21 | | | | | | | | | |
| AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 22 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0 |
| SALA DE JUNTAS Ind 23 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |
| SALA DE JUNTAS Ind 24 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |
| SALA POLIVALENTE Ind 25 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |
| PREALOJAMIENTO 1 Ind 26 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |
| PREALOJAMIENTO 2 Ind 27 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |
| PREALOJAMIENTO 3 Ind 28 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0 |



Outdoor unit placed at the same level as the indoor units.

2.4. PTA PRIMERA Out 3 - RXYQ10P9

Actual capacity data at conditions and connection ratio (113%) as entered

| Name | FCU | Tmp C | TC | SC | Tmp H | HC |
|-----------------------------------|----------|------------|------|-----|-------|------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| ZONA ADMON Ind 31 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| DESPACHO TECNICO1 Ind 55 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| DIRECCION ZONA ADMON Ind 33 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| DESPACHO TECNICO 2 Ind 30 | FXFQ20A | 26,0 / 50% | 2,2 | 1,7 | 21,0 | 2,4 |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| TECNICO Ind 41 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| DIRECCION Ind 33 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |

| Name | Condition 1 | | | Condition 2 | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|
| | Suct | Disch | Airflow | Suct | Disch | Airflow |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| ZONA ADMON Ind 31 | 18,0 | 29,7 | 250 | 21,0 | 35,3 | 250 |
| DESPACHO TECNICO1 Ind 55 | 18,0 | 25,0 | 208 | 21,0 | 29,6 | 208 |
| DIRECCION ZONA ADMON Ind 33 | 18,0 | 26,8 | 208 | 21,0 | 31,7 | 208 |
| DESPACHO TECNICO 2 Ind 30 | 18,0 | 23,6 | 208 | 21,0 | 27,9 | 208 |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | 18,0 | 31,3 | 442 | 21,0 | 37,2 | 442 |
| TECNICO Ind 41 | 18,0 | 25,0 | 208 | 21,0 | 29,6 | 208 |
| DIRECCION Ind 33 | 18,0 | 26,8 | 208 | 21,0 | 31,7 | 208 |

Condition 1: The discharge temperature is calculated for an ambient temperature of -15,0°C and a room temperature of 18,0°C, as specified in the Preferences window. It also uses the maximum connection ratio of the installation and the corresponding fan speed of the indoor units.

Condition 2: The discharge temperature is calculated using the design ambient temperature -3,3°C, a room temperature of 21,0°C and an operational connection ratio of maximum 130%.

The analysis of the suction and discharge temperature values may help in preventing a cold draft and to ensure a thermal comfort level.

The discharge temperature of condition 2 is lower than 35,0°C. Reducing the connection ratio may compensate this and may raise the discharge temperature improving the thermal comfort level.

The sum of the required indoor unit capacities is 31,1kW for cooling and 34,6kW for heating.

However, the outdoor unit selection uses reduced load values for cooling of 21,8kW (= -30%) and for heating of 17,3kW (= -50%).

Be aware that unrealistic reductions may lead to reduced comfort levels, different noise levels or increased wear and tear.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI |
|-----------------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-----------|----|
| | dBA | | | | | | kW | kW | kW | |
| ZONA ADMON Ind 31 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | |
| DESPACHO TECNICO1 Ind 55 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| DIRECCION ZONA ADMON Ind 33 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| DESPACHO TECNICO 2 Ind 30 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,176 | |
| TECNICO Ind 41 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| DIRECCION Ind 33 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |



The Xpress Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy, reliability of the outcome of the Xpress Selection Program.



Outdoor unit placed at the same level as the indoor units.

2.5. PTA PRIMERA Out 4 - RXYQ12P9

Actual capacity data at conditions and connection ratio (117%) as entered

| Name | FCU | Tmp C | TC | SC | Tmp H | HC |
|-----------------------------------|----------|------------|------|-----|-------|------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 56 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 36 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 58 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| SALA REUNIONES/TRABAJO Ind 44 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 59 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 37 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 38 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 39 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 40 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |

| Name | Condition 1 | | | Condition 2 | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|
| | Suct | Disch | Airflow | Suct | Disch | Airflow |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 56 | 18,0 | 28,9 | 442 | 21,0 | 34,3 | 442 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 36 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 58 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| SALA REUNIONES/TRABAJO Ind 44 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 59 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 37 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 38 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 39 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 40 | 18,0 | 25,2 | 208 | 21,0 | 29,8 | 208 |

Condition 1: The discharge temperature is calculated for an ambient temperature of -15,0°C and a room temperature of 18,0°C, as specified in the Preferences window. It also uses the maximum connection ratio of the installation and the corresponding fan speed of the indoor units.

Condition 2: The discharge temperature is calculated using the design ambient temperature -3,3°C, a room temperature of 21,0°C and an operational connection ratio of maximum 130%.

The analysis of the suction and discharge temperature values may help in preventing a cold draft and to ensure a thermal comfort level.

The discharge temperature of condition 2 is lower than 35,0°C. Reducing the connection ratio may compensate this and may raise the discharge temperature improving the thermal comfort level.

The sum of the required indoor unit capacities is 39,2kW for cooling and 43,3kW for heating.

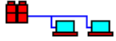
However, the outdoor unit selection uses reduced load values for cooling of 27,4kW (= -30%) and for heating of 21,6kW (= -50%).

Be aware that unrealistic reductions may lead to reduced comfort levels, different noise levels or increased wear and tear.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|-----------------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | A | | mm | kg | kW | kW | kW | kW |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 56 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,176 | 0,175 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 36 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 58 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |
| SALA REUNIONES/TRABAJO Ind 44 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 59 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |
| EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 37 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | 0,044 |

The Xpress Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy, reliability of the outcome of the Xpress Selection Program.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI- |
|-----------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | dBA | | A | | mm | kg | kW | kW | kW | |
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 38 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| EMPRESA BASE TECNO 3 Ind 39 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |
| EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 40 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 | |



Outdoor unit placed at the same level as the indoor units.

2.6. PTA PRIMERA Out 5 - RXYQ16P9

Actual capacity data at conditions and connection ratio (117%) as entered

| Name | FCU | Tmp C | TC | SC | Tmp H | HC |
|-----------------------------------|----------|------------|------|-----|-------|------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 57 | FXFQ32A | 26,0 / 50% | 3,5 | 2,7 | 21,0 | 3,9 |
| OFICINA PROYECTOS EU Ind 45 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| ALOJAMIENTO 2 Ind 47 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | FXFQ100A | 26,0 / 50% | 10,9 | 7,5 | 21,0 | 12,1 |
| ALOJAMIENTO 3 Ind 48 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 1 Ind 46 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 4 Ind 49 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 5 Ind 50 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 6 Ind 51 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 7 Ind 52 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 8 Ind 53 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| ALOJAMIENTO 9 Ind 54 | FXFQ25A | 26,0 / 50% | 2,7 | 2,0 | 21,0 | 3,1 |
| SALA ADMON GENERAL Ind 43 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |

| Name | Condition 1 | | | Condition 2 | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|
| | Suct | Disch | Airflow | Suct | Disch | Airflow |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 57 | 18,0 | 26,0 | 208 | 21,0 | 30,7 | 208 |
| OFICINA PROYECTOS EU Ind 45 | 18,0 | 28,7 | 250 | 21,0 | 34,0 | 250 |
| ALOJAMIENTO 2 Ind 47 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | 18,0 | 30,1 | 442 | 21,0 | 35,7 | 442 |
| ALOJAMIENTO 3 Ind 48 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 1 Ind 46 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 4 Ind 49 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 5 Ind 50 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 6 Ind 51 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 7 Ind 52 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 8 Ind 53 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| ALOJAMIENTO 9 Ind 54 | 18,0 | 24,4 | 208 | 21,0 | 28,8 | 208 |
| SALA ADMON GENERAL Ind 43 | 18,0 | 30,2 | 275 | 21,0 | 35,7 | 275 |

Condition 1: The discharge temperature is calculated for an ambient temperature of -15,0°C and a room temperature of 18,0°C, as specified in the Preferences window. It also uses the maximum connection ratio of the installation and the corresponding fan speed of the indoor units.

Condition 2: The discharge temperature is calculated using the design ambient temperature -3,3°C, a room temperature of 21,0°C and an operational connection ratio of maximum 130%.

The analysis of the suction and discharge temperature values may help in preventing a cold draft and to ensure a thermal comfort level.

The discharge temperature of condition 2 is lower than 35,0°C. Reducing the connection ratio may compensate this and may raise the discharge temperature improving the thermal comfort level.

The sum of the required indoor unit capacities is 51,4kW for cooling and 57,7kW for heating.

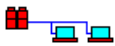
However, the outdoor unit selection uses reduced load values for cooling of 36,0kW (= -30%) and for heating of 28,9kW (= -50%).

Be aware that unrealistic reductions may lead to reduced comfort levels, different noise levels or increased wear and tear.

| Name | Sound | PS | MCA | Fuses | WxHxD | Wght | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|------|-------|----|-----|-------|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|------|-------|----|-----|-------|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|

The Xpress Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy, reliability of the outcome of the Xpress Selection Program.

| | dBa | | A | | mm | kg | kW | kW | kW |
|-----------------------------------|-------|----------|-----|-------------|-------------|----|-------|-------|-------|
| EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 57 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| OFICINA PROYECTOS EU Ind 45 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 |
| ALOJAMIENTO 2 Ind 47 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 | 33-41 | 220V 1ph | 1,4 | Factory Std | 840x246x840 | 24 | 0,173 | 0,172 | 0,176 |
| ALOJAMIENTO 3 Ind 48 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 1 Ind 46 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 4 Ind 49 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 5 Ind 50 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 6 Ind 51 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 7 Ind 52 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 8 Ind 53 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| ALOJAMIENTO 9 Ind 54 | 28-31 | 220V 1ph | 0,4 | Factory Std | 840x204x840 | 20 | 0,053 | 0,052 | 0,045 |
| SALA ADMON GENERAL Ind 43 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 |



Outdoor unit placed at the same level as the indoor units.

3. Outdoor Unit Details

3.1. Table of Abbreviations

| | |
|----------|--|
| Name | Logical name of the device |
| Model | Device model name |
| Comb | Connection ratio |
| Tmp C | Outdoor temperature in cooling |
| CC | Available cooling capacity |
| Tmp H | Outdoor temperature in heating |
| HC | Available heating capacity (integrated heating capacity) |
| Piping | Largest distance from indoor unit to outdoor unit |
| Refrig | Standard factory refrigerant charge (5m actual piping length) excluding extra refrigerant charge For calculation of extra refrigerant charge refer to the databook |
| PS | Power supply (voltage and phases) |
| MCA | Minimum Circuit Amps |
| MFA | Maximum Fuse Amps |
| Run Amps | Running Amps |
| St Curr | Starting current |
| Fuses | Fuses |
| WxHxD | WidthxHeightxD |
| Wght | Weight of the device |

3.2. Outdoor Details

| Name | Model | Comb | Tmp C | CC | Tmp H | HC | Piping | Refrig |
|-------------------|----------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|
| | | % | °C | kW | °C | kW | m | kg |
| PTA BAJA Out 1 | RXYQ18P9 | 116 | 34,0 | 46,8 | -3,3 | 37,5 | 45,0 | 11,7 |
| PTA BAJA Out 2 | RXYQ16P9 | 110 | 34,0 | 42,4 | -3,3 | 36,6 | 45,0 | 11,5 |
| PTA PRIMERA Out 3 | RXYQ10P9 | 113 | 34,0 | 26,4 | -3,3 | 24,4 | 45,0 | 8,4 |
| PTA PRIMERA Out 4 | RXYQ12P9 | 117 | 34,0 | 32,8 | -3,3 | 24,7 | 45,0 | 8,6 |
| PTA PRIMERA Out 5 | RXYQ16P9 | 117 | 34,0 | 42,9 | -3,3 | 36,7 | 45,0 | 11,5 |

| Name | Model | PS | MCA | MFA | Run Amps | St Curr | Fuses | WxHxD | Wght |
|-------------------|----------|-----------|------|-----|----------|---------|------------------------|---------------|------|
| | | | A | A | A | A | | mm | kg |
| PTA BAJA Out 1 | RXYQ18P9 | 400V 3Nph | 32,5 | 40 | 24,2 | 85 | cfr. local legislation | 1240x1680x765 | 324 |
| PTA BAJA Out 2 | RXYQ16P9 | 400V 3Nph | 31,5 | 40 | 21,3 | 85 | cfr. local legislation | 1240x1680x765 | 316 |
| PTA PRIMERA Out 3 | RXYQ10P9 | 400V 3Nph | 21,6 | 25 | 11,3 | 74 | cfr. local legislation | 930x1680x765 | 240 |
| PTA PRIMERA Out 4 | RXYQ12P9 | 400V 3Nph | 22,7 | 25 | 14 | 75 | cfr. local legislation | 930x1680x765 | 250 |
| PTA PRIMERA Out 5 | RXYQ16P9 | 400V 3Nph | 31,5 | 40 | 21,3 | 85 | cfr. local legislation | 1240x1680x765 | 316 |

3.2.1. PTA BAJA Out 1 - RXYQ18P9

| Model | Qty | Description |
|-------------|-----|--------------------------------|
| RXYQ18P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT |
| FXFQ100A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ20A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ32A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ40A | 8 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ50A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| KHRQ22M20T | 2 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M29T9 | 2 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M64T | 7 | REFNET branch piping kit |
| BRC1E52A/B | 12 | Remote controller |
| BYCQ140D | 12 | Standard panel |

3.2.2. PTA BAJA Out 2 - RXYQ16P9

| Model | Qty | Description |
|-------------|-----|--------------------------------|
| RXYQ16P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT |
| FXFQ100A | 2 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ20A | 3 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ25A | 2 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ32A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ50A | 2 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| KHRQ22M20T | 6 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M29T9 | 1 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M64T | 2 | REFNET branch piping kit |
| BRC1E52A/B | 10 | Remote controller |
| BYCQ140D | 10 | Standard panel |

3.2.3. PTA PRIMERA Out 3 - RXYQ10P9

| Model | Qty | Description |
|-------------|-----|--------------------------------|
| RXYQ10P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT |
| FXFQ100A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ20A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ25A | 2 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ32A | 2 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ50A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| KHRQ22M20T | 4 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M29T9 | 2 | REFNET branch piping kit |
| BRC1E52A/B | 7 | Remote controller |
| BYCQ140D | 7 | Standard panel |



3.2.4. PTA PRIMERA Out 4 - RXYQ12P9

| Model | Qty | Description |
|-------------|-----|--------------------------------|
| RXYQ12P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT |
| FXFQ100A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ32A | 8 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| KHRQ22M20T | 6 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M29T9 | 1 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M64T | 1 | REFNET branch piping kit |
| BRC1E52A/B | 9 | Remote controller |
| BYCQ140D | 9 | Standard panel |

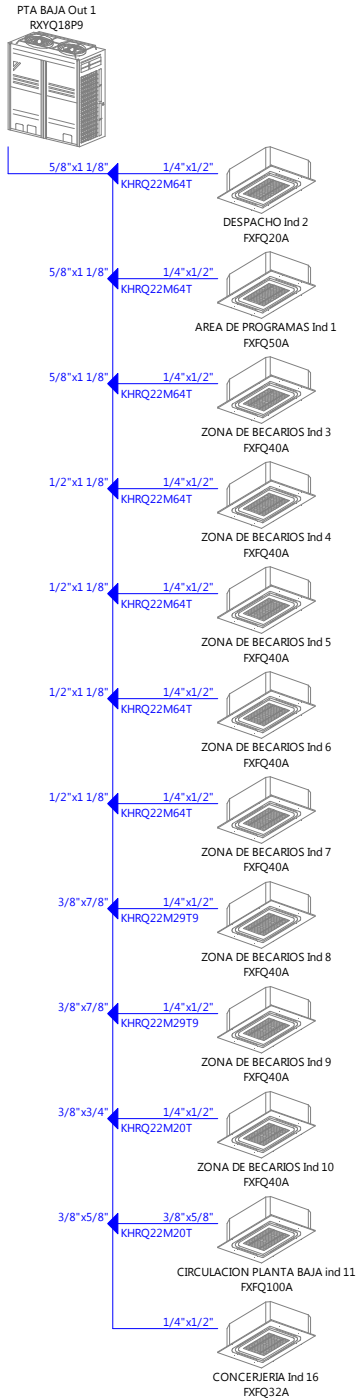
3.2.5. PTA PRIMERA Out 5 - RXYQ16P9

| Model | Qty | Description |
|-------------|-----|--------------------------------|
| RXYQ16P9 | 1 | Heat pump VRV III P COMPACT |
| FXFQ100A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ25A | 9 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ32A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ50A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| FXFQ63A | 1 | VRV FXFQ - Round flow cassette |
| KHRQ22M20T | 5 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M29T9 | 3 | REFNET branch piping kit |
| KHRQ22M64T | 4 | REFNET branch piping kit |
| BRC1E52A/B | 13 | Remote controller |
| BYCQ140D | 13 | Standard panel |

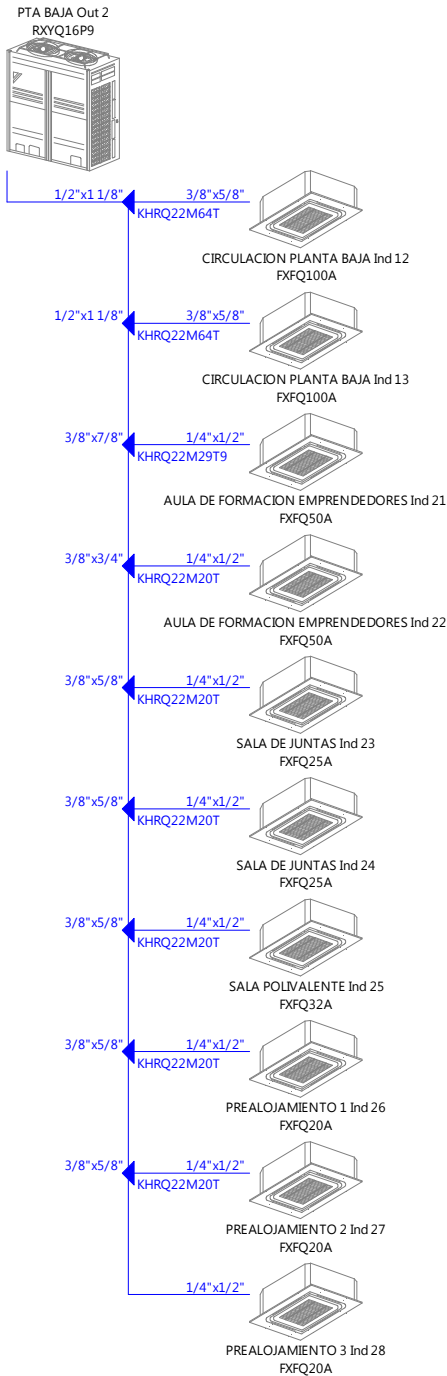
4. Piping Diagrams

Pipes marked with * in the diagrams must be connected to the device with a reducing joint.

4.1. Piping PTA BAJA Out 1

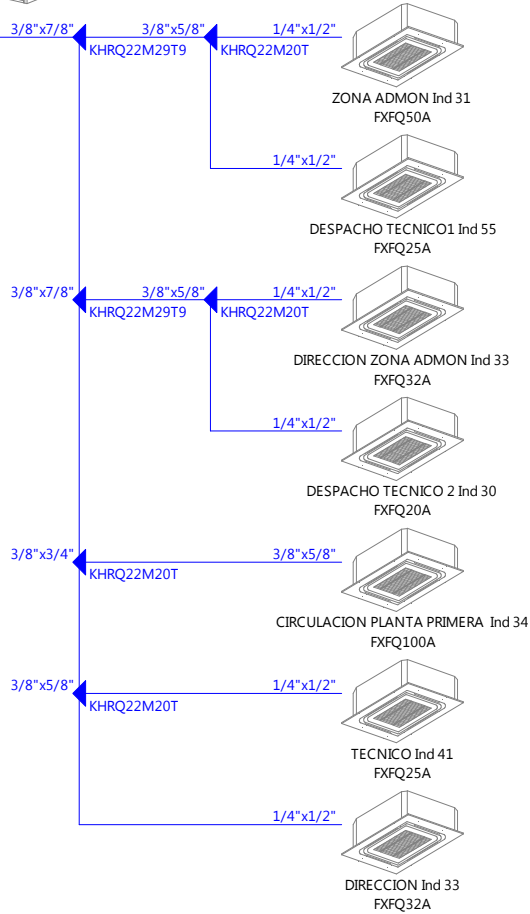
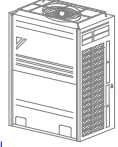


4.2. Piping PTA BAJA Out 2



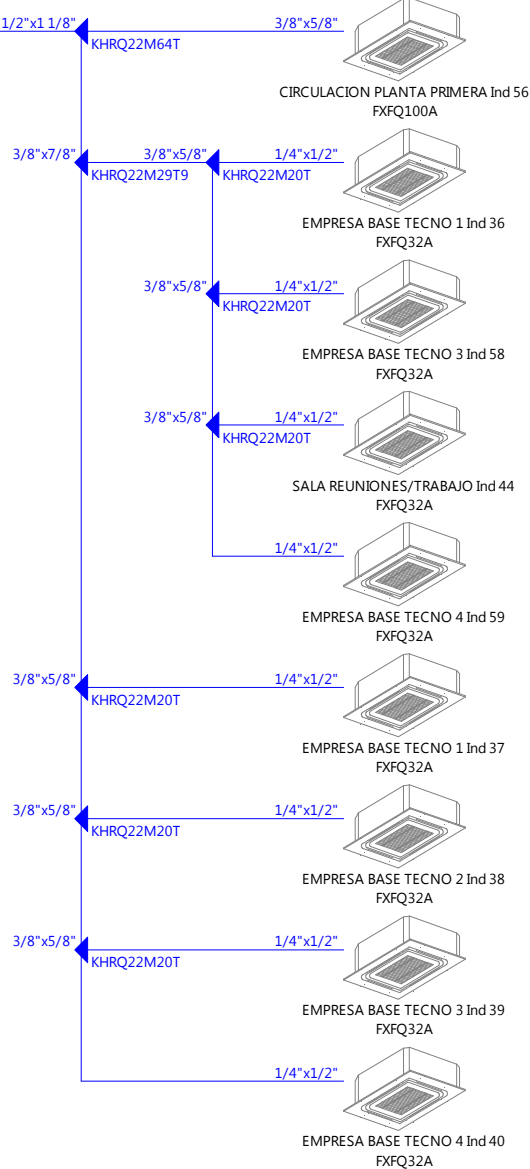
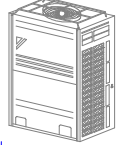
4.3. Piping PTA PRIMERA Out 3

PTA PRIMERA Out 3
RXVQ10P9

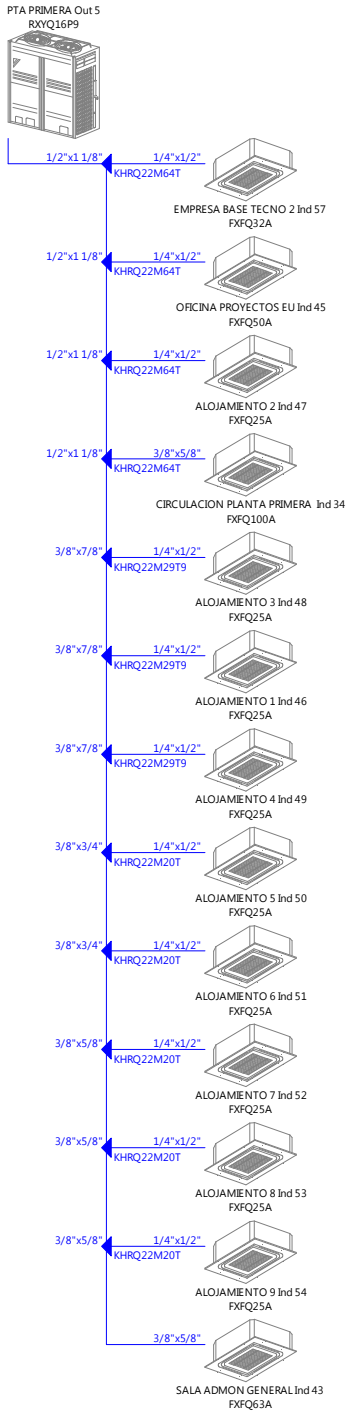


4.4. Piping PTA PRIMERA Out 4

PTA PRIMERA Out 4
RXYQ12P9



4.5. Piping PTA PRIMERA Out 5

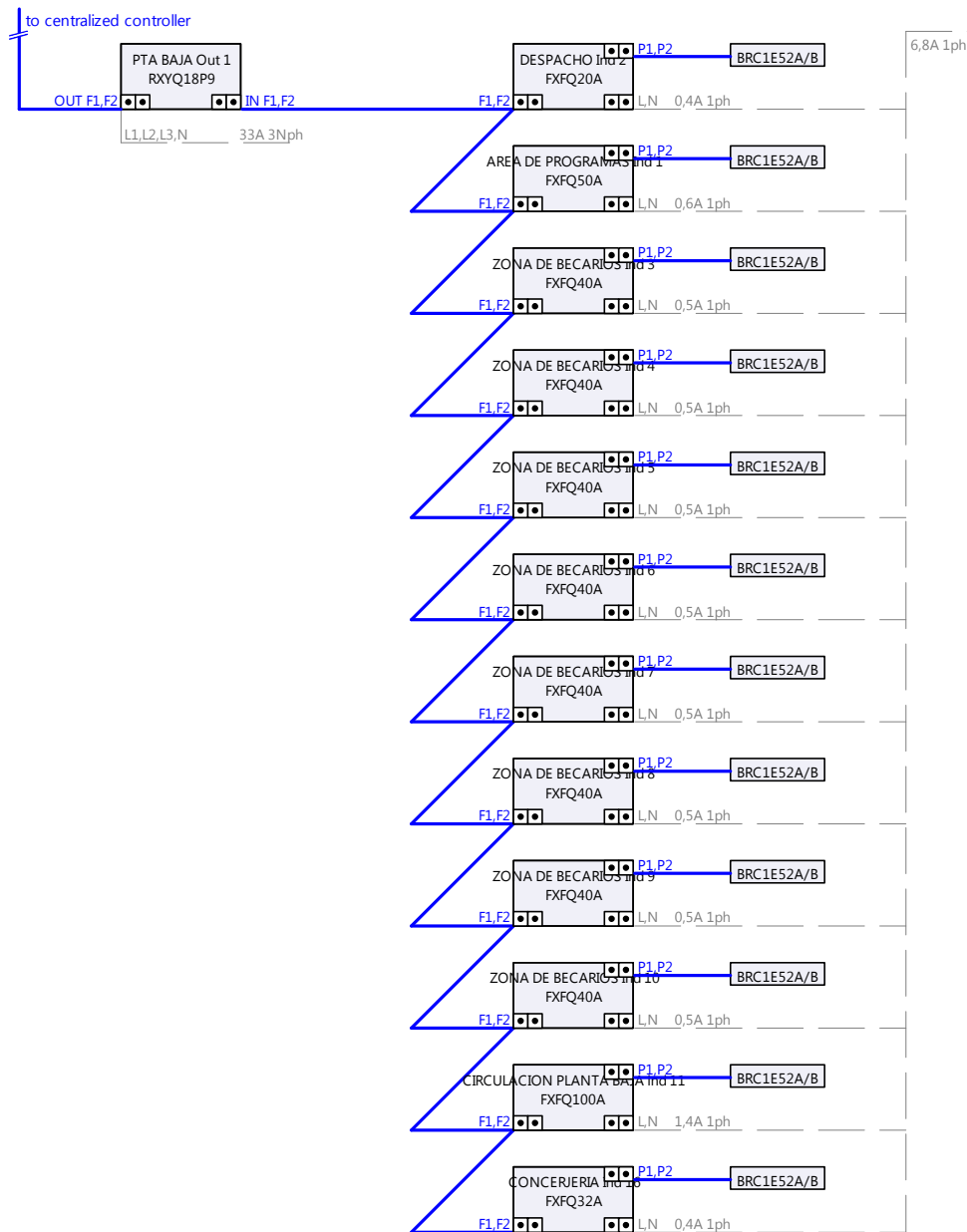


5. Wiring Diagrams

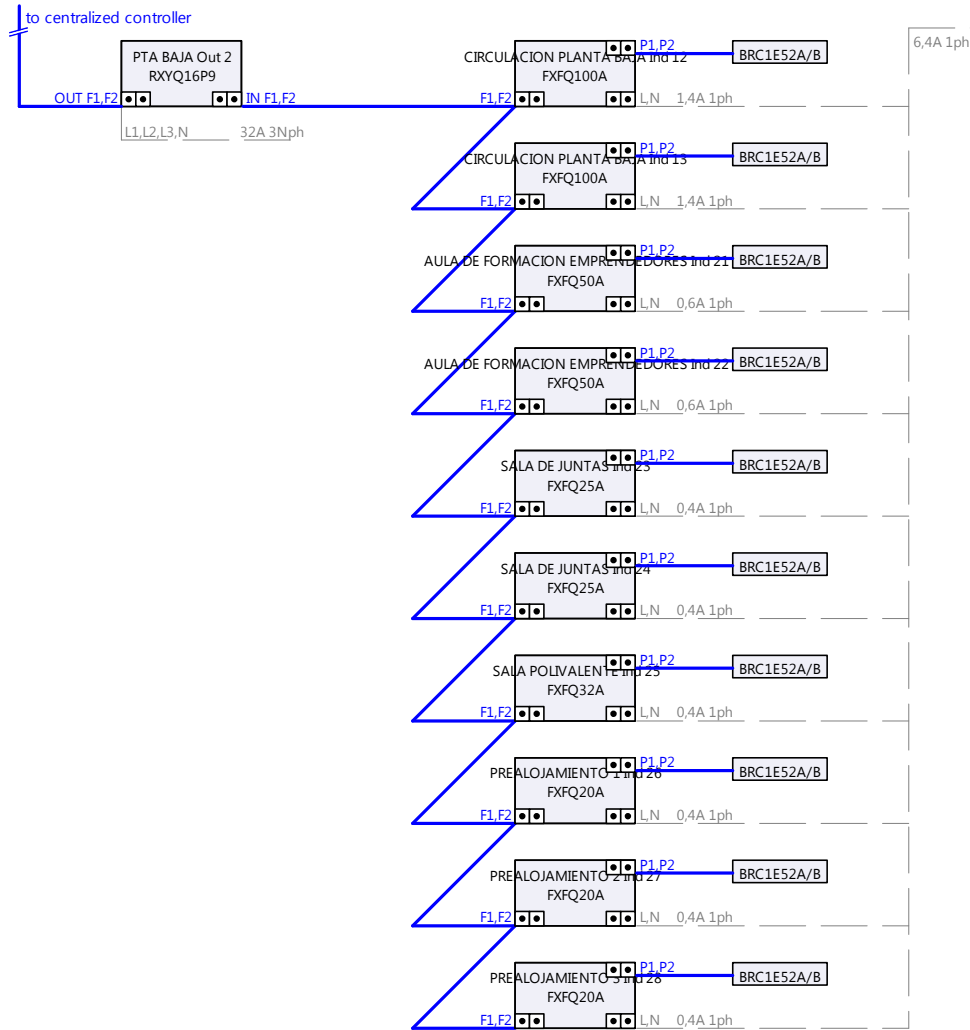
P1P2 = Please select the cable type and size in accordance with the databook.

F1F2 = Please select the cable type and size in accordance with the databook.

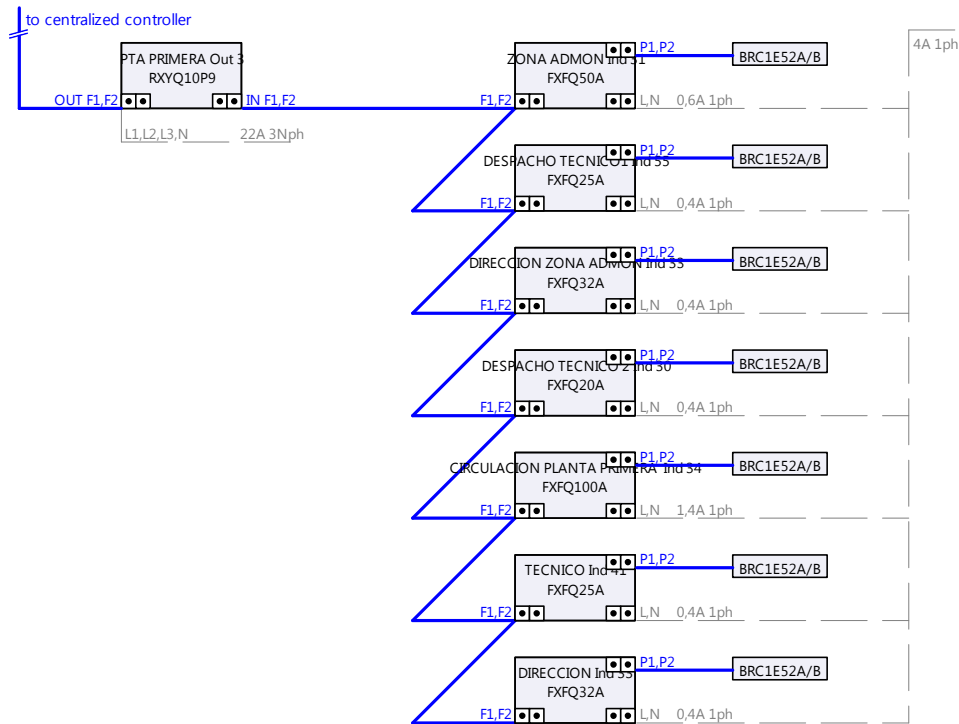
5.1. Wiring PTA BAJA Out 1



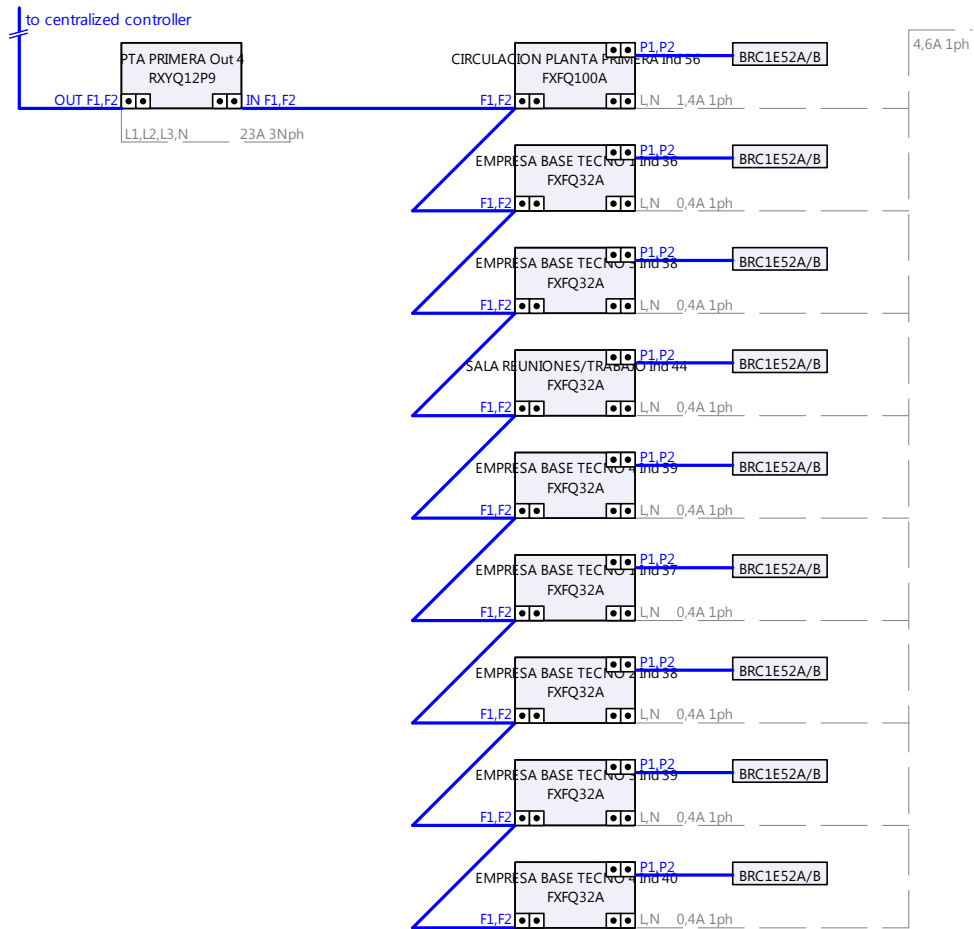
5.2. Wiring PTA BAJA Out 2



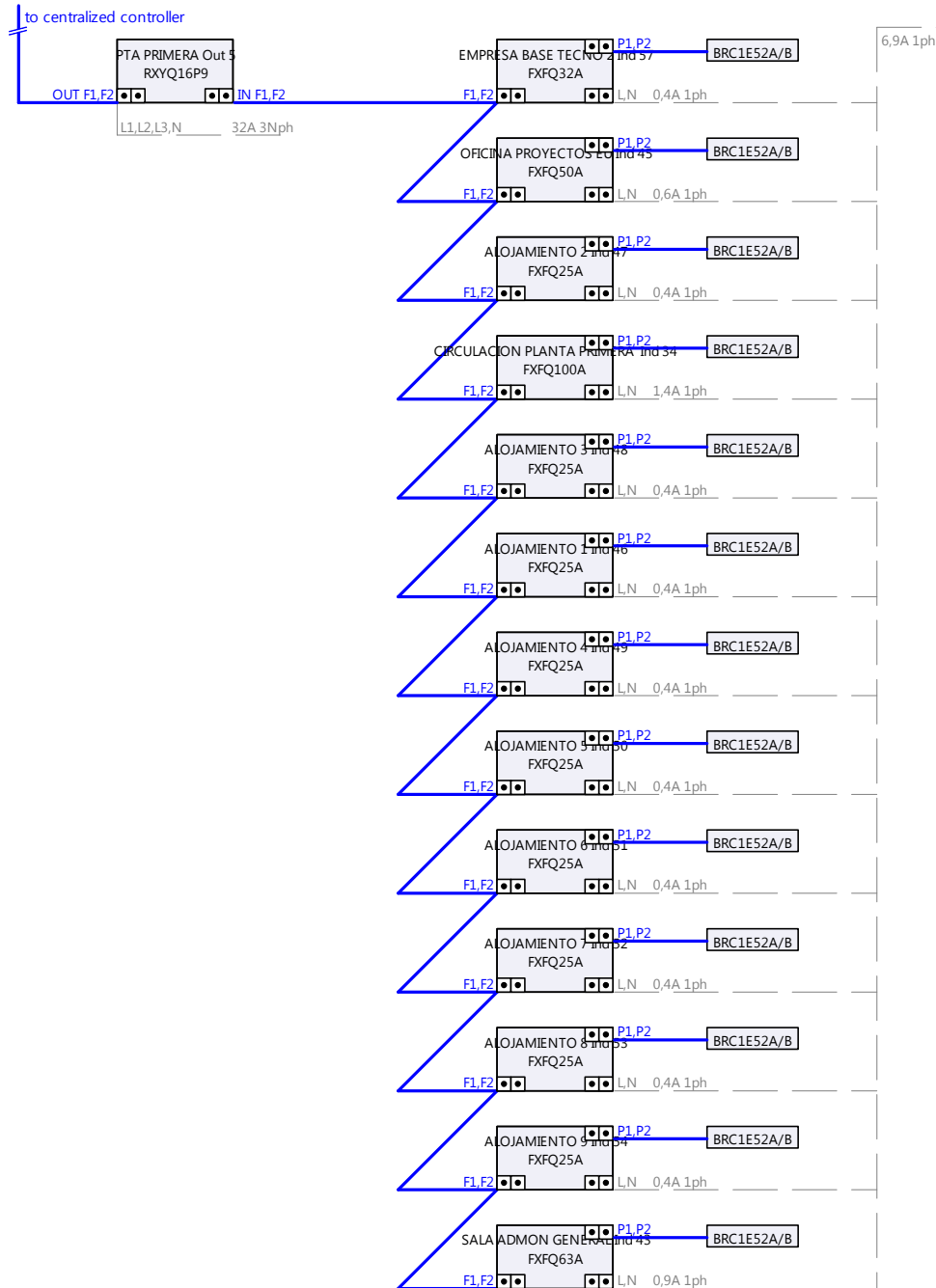
5.3. Wiring PTA PRIMERA Out 3



5.4. Wiring PTA PRIMERA Out 4



5.5. Wiring PTA PRIMERA Out 5



6. Device Options

6.1. Indoor Unit Options

| Model | Description | Used by | | |
|----------|----------------|--|--|-----------|
| BYCQ140D | Standard panel | AREA DE PROGRAMAS Ind 1 [FXFQ50A] | DESPACHO Ind 2 [FXFQ20A] | ZO |
| | | ZONA DE BECARIOS Ind 4 [FXFQ40A] | ZONA DE BECARIOS Ind 5 [FXFQ40A] | ZO |
| | | ZONA DE BECARIOS Ind 7 [FXFQ40A] | ZONA DE BECARIOS Ind 8 [FXFQ40A] | ZO |
| | | ZONA DE BECARIOS Ind 10 [FXFQ40A] | CIRCULACION PLANTA BAJA ind 11 [FXFQ100A] | CIF |
| | | CIRCULACION PLANTA BAJA Ind 13 [FXFQ100A] | CONCERJERIA Ind 16 [FXFQ32A] | AU [FX |
| | | AULA DE FORMACION EMPRENDEDORES Ind 22 [FXFQ50A] | SALA DE JUNTAS Ind 23 [FXFQ25A] | SA |
| | | SALA POLIVALENTE Ind 25 [FXFQ32A] | PREALOJAMIENTO 1 Ind 26 [FXFQ20A] | PR |
| | | PREALOJAMIENTO 3 Ind 28 [FXFQ20A] | DESPACHO TECNICO 2 Ind 30 [FXFQ20A] | ZO |
| | | DIRECCION Ind 33 [FXFQ32A] | CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 34 [FXFQ100A] | EM |
| | | EMPRESA BASE TECNO 1 Ind 37 [FXFQ32A] | EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 38 [FXFQ32A] | EM |
| | | EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 40 [FXFQ32A] | TECNICO Ind 41 [FXFQ25A] | SA |
| | | SALA REUNIONES/TRABAJO Ind 44 [FXFQ32A] | OFICINA PROYECTOS EU Ind 45 [FXFQ50A] | ALC |
| | | ALOJAMIENTO 2 Ind 47 [FXFQ25A] | ALOJAMIENTO 3 Ind 48 [FXFQ25A] | ALC |
| | | ALOJAMIENTO 5 Ind 50 [FXFQ25A] | ALOJAMIENTO 6 Ind 51 [FXFQ25A] | ALC |
| | | ALOJAMIENTO 8 Ind 53 [FXFQ25A] | ALOJAMIENTO 9 Ind 54 [FXFQ25A] | DE |
| | | CIRCULACION PLANTA PRIMERA Ind 56 [FXFQ100A] | EMPRESA BASE TECNO 2 Ind 57 [FXFQ32A] | EM |
| | | EMPRESA BASE TECNO 4 Ind 59 [FXFQ32A] | DIRECCION ZONA ADMON Ind 33 [FXFQ32A] | CIF |

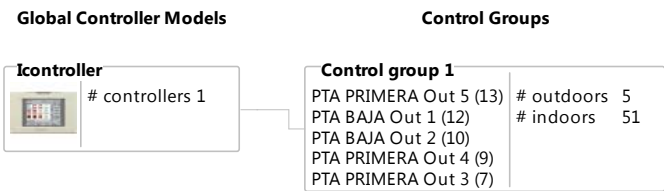
6.2. Centralized Controller Options

| Model | Description | Used by | |
|-----------|---|-----------|--|
| DCS004A51 | Web access / E-mail error notification function | DCS601C51 | |

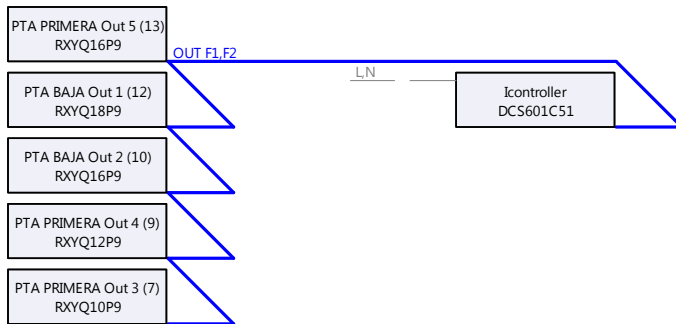


7. Centralized Controllers

7.1. Concept

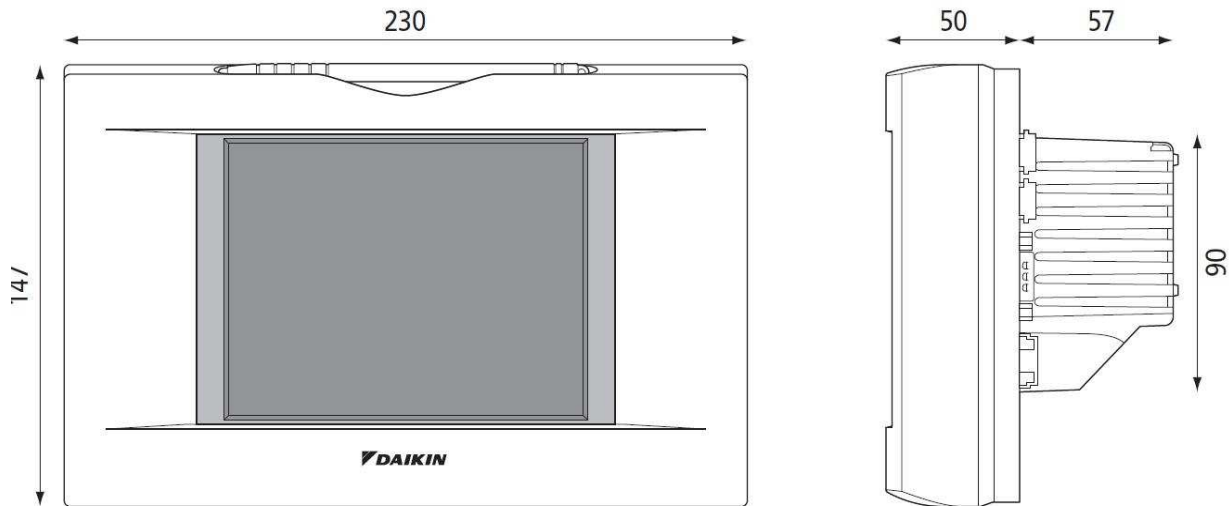


7.2. Control group 1



7.3. Dimensional Drawings

Icontroller DCS601C51



Pág. 128 de 752

5.2.2.- VENTILACION.-

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_t = P_{tj} + \Delta P_{tij}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m³).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m³/h).

A = Area (mm²).

Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (\varepsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

De = Diámetro equivalente (mm).

ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

DAHU-01, zona izquierda (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m3/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 3 | 21,71 | 38,69 | 60,4 | | | | |
| 4 | 21,71 | 34,13 | 55,84 | | | | |
| 7 | 8,44 | 9,78 | 18,22 | | | | |
| 8 | 5,48 | 13,02 | 18,49 | | | | |
| 9 | 9,2 | 11,78 | 20,98 | | | | |
| 19 | 5,48 | 9,52 | 15 | | | | |
| 20 | 3,34 | 11,51 | 14,85 | | | | |
| 21 | 19,59 | -9,43 | 10,16 | | | | |
| 22 | 3,34 | 8,43 | 11,78 | | | | |
| 23 | 3,75 | 7,42 | 11,17 | | | | |
| 24 | 2,6 | 8,5 | 11,1 | | | | |
| 27 | 2,6 | 8,24 | 10,84 | | | | |
| 28 | 1,18 | 9,26 | 10,43 | | | | |
| 29 | 24,58 | -17,38 | 7,2 | | | | |
| 30 | 0,94 | 8,38 | 9,32 | | | | |
| 31 | 8,44 | 0,86 | 9,3 | | | | |
| 32 | 1,18 | 8,48 | 9,66 | | | | |
| 33 | 8,44 | 6,94 | 15,38 | | | | |
| 34 | 14,39 | -0,82 | 13,58 | | | | |
| 35 | 3,75 | 8,38 | 12,13 | | | | |
| 43 | 19,59 | -10,47 | 9,12 | 540 | 0 | 0* | 9,12 |
| 46 | 8,44 | -5,17 | 3,27 | 135 | 0 | 0 | 3,27 |
| 47 | 0,94 | 8,13 | 9,07 | 180 | 0 | 0 | 9,07 |
| 45 | 24,58 | -22 | 2,58 | 360 | 0 | 0 | 2,58 |
| 123 | 24,59 | 15,31 | 39,9 | | | | |
| 124 | 24,59 | 20,36 | 44,96 | | | | |
| 137 | 8,56 | 16,56 | 25,12 | | | | |
| 138 | 7,96 | 17,32 | 25,27 | | | | |
| 139 | 21,83 | -1,52 | 20,31 | | | | |
| 143 | 4,04 | 18,68 | 22,73 | | | | |
| 144 | 4,04 | 17,48 | 21,52 | | | | |
| 145 | 4,04 | 17,09 | 21,13 | | | | |
| 146 | 4,04 | 15,88 | 19,93 | | | | |
| 152 | 15 | -8,94 | 6,06 | 180 | 0 | 0 | 6,06 |
| 153 | 0,19 | 13,39 | 13,57 | 45 | 0 | 0 | 13,57 |
| 157 | 21,83 | -2,77 | 19,05 | 570 | 0 | 0 | 19,05 |
| 114 | 3,75 | 4,81 | 8,56 | | | | |
| 115 | 8,44 | -0,17 | 8,26 | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 116 | 1,67 | 6 | 7,66 | | | | |
| 117 | 8,44 | -1,73 | 6,7 | 135 | 0 | 0 | 6,7 |
| 118 | 1,67 | 4,97 | 6,64 | 135 | 0 | 0 | 6,64 |
| 116 | 16,04 | -0,13 | 15,91 | 570 | 0 | 0 | 15,91 |
| 112 | 9,2 | 12,83 | 22,04 | | | | |
| 113 | 4,54 | 5,02 | 9,56 | | | | |
| 114 | 24,59 | 23,8 | 48,4 | | | | |
| 115 | 21,71 | 26,68 | 48,4 | | | | |
| 116 | 4,54 | 3,09 | 7,63 | | | | |
| 117 | 3,02 | 4,43 | 7,46 | | | | |
| 118 | 2,49 | 3,66 | 6,15 | | | | |
| 119 | 3,02 | 3,89 | 6,91 | | | | |
| 120 | 3,02 | 2,85 | 5,87 | | | | |
| 121 | 3,02 | 1,12 | 4,14 | | | | |
| 122 | 1,67 | 2,38 | 4,04 | | | | |
| 123 | 5,86 | -3,06 | 2,8 | | | | |
| 124 | 1,67 | 0,73 | 2,4 | | | | |
| 125 | 1,67 | 0,11 | 1,77 | | | | |
| 126 | 5,86 | -4,04 | 1,82 | 112,5 | 0 | 0 | 1,82 |
| 127 | 1,67 | -0,08 | 1,58 | 135 | 0 | 0 | 1,58 |
| 114 | 2,49 | 2,3 | 4,79 | | | | |
| 115 | 1,67 | 3,15 | 4,82 | | | | |
| 116 | 2,4 | 1,56 | 3,96 | | | | |
| 117 | 1,67 | 1,52 | 3,19 | | | | |
| 118 | 1,67 | 0,9 | 2,57 | | | | |
| 119 | 1,67 | 0,51 | 2,17 | 135 | 0 | 0 | 2,17 |
| 120 | 2,4 | 0,86 | 3,26 | 112,5 | 0 | 0 | 3,26 |
| 98 | 4,04 | 15,36 | 19,4 | | | | |
| 99 | 11,85 | 7,55 | 19,4 | | | | |
| 100 | 0,19 | 13,43 | 13,62 | | | | |
| 101 | 10,45 | -2,77 | 7,67 | | | | |
| 106 | 10,45 | -0,86 | 9,58 | | | | |
| 107 | 15 | -5,73 | 9,27 | | | | |
| 108 | 11,85 | 0,97 | 12,82 | | | | |
| 106 | 10,45 | -5,87 | 4,57 | 460 | 0 | 0 | 4,57 |
| 105 | 10,45 | -4,92 | 5,53 | 460 | 0 | 0 | 5,53 |
| 107 | 24,06 | 4,67 | 28,73 | | | | |
| 108 | 12,58 | 15,91 | 28,49 | | | | |
| 109 | 9,95 | 10,22 | 20,17 | | | | |
| 110 | 10,93 | 4,94 | 15,87 | | | | |
| 111 | 10,93 | 1,8 | 12,73 | | | | |
| 112 | 10,93 | 0,61 | 11,55 | | | | |
| 113 | 8,03 | 3,73 | 11,76 | | | | |
| 114 | 19,43 | -13,9 | 5,53 | | | | |
| 118 | 8,03 | 1,03 | 9,06 | | | | |
| 119 | 4,86 | 4,12 | 8,98 | | | | |
| 120 | 19,43 | -15,86 | 3,57 | | | | |
| 124 | 4,86 | 2,11 | 6,97 | | | | |
| 125 | 2,52 | 4,35 | 6,87 | | | | |
| 126 | 19,43 | -18,78 | 0,65 | | | | |
| 127 | 2,52 | 2,7 | 5,22 | 461 | 0 | 0 | 5,22 |
| 128 | 19,43 | -19,43 | -0 | 461 | 0 | 0 | -0 |
| 129 | 19,43 | -16,51 | 2,92 | 461 | 0 | 0 | 2,92 |
| 130 | 19,43 | -14,55 | 4,88 | 461 | 0 | 0 | 4,88 |
| 135 | 21,71 | -32,57 | -10,86 | -7.796 | -10,86 | 0* | |
| 133 | 21,71 | 50,5 | 72,22 | | | | |
| 134 | 21,71 | -33,93 | -12,22 | | | | |
| 131 | 16,04 | 14,45 | 30,48 | | | | |
| 132 | 24,06 | 7,41 | 31,47 | | | | |
| 133 | 24,59 | 13,27 | 37,86 | | | | |
| 134 | 9,95 | 6,74 | 16,69 | | | | |
| 135 | 10,93 | 5,86 | 16,79 | | | | |
| 136 | 8,44 | 2,78 | 11,22 | | | | |
| 137 | 8,44 | -4,08 | 4,36 | 135 | 0 | 0 | 4,36 |
| 129 | 12,58 | 13,03 | 25,61 | | | | |
| 130 | 8,56 | 17,36 | 25,92 | | | | |
| 131 | 19,43 | -0,27 | 19,16 | | | | |
| 132 | 7,96 | 15,78 | 23,74 | | | | |
| 133 | 4,04 | 19,8 | 23,84 | | | | |
| 134 | 19,43 | -0,37 | 19,07 | | | | |
| 135 | 19,43 | -12,87 | 6,56 | 461 | 0 | 0 | 6,56 |
| 136 | 19,43 | -12,92 | 6,52 | 461 | 0 | 0 | 6,52 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|---|---|------|
| 135 | 21,71 | 39,47 | 61,18 | | | | |
| 136 | 21,71 | 44,03 | 65,74 | | | | |
| 137 | 21,71 | 45,36 | 67,07 | | | | |
| 138 | 21,71 | 49,92 | 71,63 | | | | |
| 124 | 3,75 | -2,23 | 1,52 | 90 | 0 | 0 | 1,52 |
| 116 | 14,39 | -9,8 | 4,59 | 540 | 0 | 0 | 4,59 |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|--------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,21 | 7.796 | | | | 4,559 |
| 7 | 9 | 7 | | Bifurcación T | | Imp./0,3273 | 810 | | | | 2,761 |
| 8 | 9 | 8 | | Bifurcación T | | Imp./0,4539 | 1.305 | | | | 2,485 |
| 19 | 19 | 20 | | Derivación T | | Imp./0,0429 | 765 | | | | 0,143 |
| 20 | 19 | 21 | | Derivación T | | Imp./0,2468 | 540 | | | | 4,835 |
| 22 | 22 | 23 | | Derivación T | | Imp./0,1627 | 90 | | | | 0,61 |
| 23 | 22 | 24 | | Derivación T | | Imp./0,2607 | 675 | | | | 0,679 |
| 27 | 27 | 28 | | Derivación T | | Imp./0,3469 | 315 | | | | 0,408 |
| 28 | 27 | 29 | | Derivación T | | Imp./0,1483 | 360 | | | | 3,646 |
| 26 | 24 | 27 | 1,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 675 | 300x300 | 328 | 2,08 | 0,257 |
| 30 | 32 | 30 | | Bifurcación T | | Imp./0,3588 | 180 | | | | 0,336 |
| 31 | 32 | 31 | | Bifurcación T | | Imp./0,0418 | 135 | | | | 0,353 |
| 33 | 33 | 34 | | Derivación T | | Imp./0,1252 | 540 | | | | 1,801 |
| 34 | 33 | 35 | | Derivación T | | Imp./0,8668 | 270 | | | | 3,251 |
| 32 | 7 | 33 | 2,98 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0209 | 810 | 400x150 | 260 | 3,75 | 2,839 |
| 42 | 21 | 43 | 0,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0216 | 540 | 175x150 | 177 | 5,71 | 1,04 |
| 44 | 29 | 45 | 0,92 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0227 | 360 | 125x125 | 137 | 6,4 | 4,616 |
| 45 | 31 | 46 | 2,36 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 6,033 |
| 46 | 30 | 47 | 1,75 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0272 | 180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,252 |
| 123 | 123 | 124 | | Codo | | Imp./0,2056 | -5.186 | | | | 5,056 |
| 123 | 124 | 114 | 3,45 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0167 | -5.186 | 500x450 | 518 | 6,4(*) | 3,439 |
| 137 | 137 | 138 | | Derivación T | | Imp./-0,019 | 1.606 | | | | -0,151 |
| 138 | 137 | 139 | | Derivación T | | Imp./0,2204 | 570 | | | | 4,812 |
| 143 | 143 | 144 | | Codo | | Imp./0,2984 | 1.145 | | | | 1,207 |
| 145 | 145 | 146 | | Codo | | Imp./0,2984 | 1.145 | | | | 1,207 |
| 144 | 144 | 145 | 1,44 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0205 | 1.145 | 350x350 | 383 | 2,6 | 0,388 |
| 156 | 139 | 157 | 0,38 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0215 | 570 | 175x150 | 177 | 6,03 | 1,255 |
| 114 | 114 | 115 | | Derivación T | | Imp./0,0356 | 135 | | | | 0,3 |
| 115 | 114 | 116 | | Derivación T | | Imp./0,54 | 135 | | | | 0,9 |
| 113 | 35 | 114 | 5,85 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0244 | 270 | 200x150 | 189 | 2,5 | 3,566 |
| 116 | 115 | 117 | 0,61 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 1,561 |
| 117 | 116 | 118 | 2,94 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0275 | 135 | 150x150 | 164 | 1,67 | 1,024 |
| 111 | 115 | 114 | | Deriv. T Doble | | Imp./0 | 5.186 | | | | 0 |
| 112 | 115 | 112 | | Deriv. T Doble | | Imp./2,8637 | 2.115 | | | | 26,358 |
| 113 | 115 | 113 | | Deriv. T Doble | | Imp./8,5596 | 495 | | | | 38,839 |
| 110 | 9 | 112 | 2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0187 | -2.115 | 500x300 | 420 | 3,92 | 1,058 |
| 114 | 115 | 4 | 11,22 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0161 | -7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | 7,447 |
| 116 | 116 | 117 | | Derivación T | | Imp./0,0576 | 247,5 | | | | 0,174 |
| 117 | 116 | 118 | | Derivación T | | Imp./0,5945 | 247,5 | | | | 1,48 |
| 115 | 113 | 116 | 3,65 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0225 | 495 | 250x200 | 244 | 2,75 | 1,926 |
| 119 | 119 | 120 | | Codo | | Imp./0,344 | 247,5 | | | | 1,04 |
| 118 | 117 | 119 | 1,1 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0249 | 247,5 | 175x175 | 191 | 2,24 | 0,543 |
| 121 | 121 | 122 | | Derivación T | | Imp./0,0594 | 135 | | | | 0,099 |
| 122 | 121 | 123 | | Derivación T | | Imp./0,2289 | 112,5 | | | | 1,341 |
| 120 | 120 | 121 | 3,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0249 | 247,5 | 175x175 | 191 | 2,24 | 1,73 |
| 124 | 124 | 125 | | Codo | | Imp./0,3755 | 135 | | | | 0,626 |
| 123 | 122 | 124 | 4,72 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0275 | 135 | 150x150 | 164 | 1,67 | 1,646 |
| 125 | 123 | 126 | 0,54 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,027 | 112,5 | 100x100 | 109 | 3,12 | 0,984 |
| 126 | 125 | 127 | 0,54 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0275 | 135 | 150x150 | 164 | 1,67 | 0,189 |
| 114 | 114 | 115 | | Derivación T | | Imp./-0,0168 | 135 | | | | -0,028 |
| 115 | 114 | 116 | | Derivación T | | Imp./0,3452 | 112,5 | | | | 0,829 |
| 113 | 118 | 114 | 3,45 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,025 | 247,5 | 225x150 | 200 | 2,04 | 1,362 |
| 117 | 117 | 118 | | Codo | | Imp./0,3755 | 135 | | | | 0,626 |
| 116 | 115 | 117 | 4,66 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0275 | 135 | 150x150 | 164 | 1,67 | 1,625 |
| 118 | 118 | 119 | 1,12 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0275 | 135 | 150x150 | 164 | 1,67 | 0,391 |
| 119 | 116 | 120 | 1,16 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0278 | 112,5 | 125x125 | 137 | 2 | 0,695 |
| 96 | 98 | 99 | | Deriv. T Doble | | Imp./0 | 640 | | | | 0 |
| 97 | 98 | 100 | | Deriv. T Doble | | Imp./31,2465 | 45 | | | | 5,786 |
| 98 | 98 | 101 | | Deriv. T Doble | | Imp./1,123 | 460 | | | | 11,73 |
| 95 | 146 | 98 | 1,94 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0205 | 1.145 | 350x350 | 383 | 2,6 | 0,523 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-------|----------------|--------------|-------------|--------|---------|-----|------|--|---------|
| 104 | 108 | 106 | | Bifurcación T | | Imp./0,3103 | 460 | | | | | 3,241 |
| 105 | 108 | 107 | | Bifurcación T | | Imp./0,237 | 180 | | | | | 3,556 |
| 101 | 99 | 108 | 4,59 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0214 | 640 | 200x200 | 219 | 4,44 | | 6,579 |
| 102 | 100 | 153 | 0,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,036 | 45 | 150x150 | 164 | 0,56 | | 0,042 |
| 103 | 107 | 152 | 0,74 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0249 | 180 | 100x100 | 109 | 5 | | 3,206 |
| 104 | 106 | 105 | 2,65 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0223 | 460 | 175x175 | 191 | 4,17 | | 4,056 |
| 105 | 101 | 106 | 2,03 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0223 | 460 | 175x175 | 191 | 4,17 | | 3,103 |
| 106 | 107 | 108 | | Derivación T | | Imp./0,0193 | 2.637 | | | | | 0,243 |
| 107 | 107 | 109 | | Derivación T | | Imp./0,8599 | 1.979 | | | | | 8,555 |
| 110 | 110 | 111 | | Codo | | Imp./0,2871 | 1.844 | | | | | 3,138 |
| 112 | 112 | 113 | | Derivación T | | Imp./0,0272 | 1.383 | | | | | -0,219 |
| 113 | 112 | 114 | | Derivación T | | Imp./0,3094 | 461 | | | | | 6,013 |
| 111 | 111 | 112 | 1,72 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0189 | 1.844 | 400x300 | 378 | 4,27 | | 1,187 |
| 118 | 118 | 119 | | Derivación T | | Imp./0,0165 | 922 | | | | | 0,08 |
| 119 | 118 | 120 | | Derivación T | | Imp./0,2824 | 461 | | | | | 5,488 |
| 124 | 124 | 125 | | Derivación T | | Imp./0,0386 | 461 | | | | | 0,097 |
| 125 | 124 | 126 | | Derivación T | | Imp./0,325 | 461 | | | | | 6,316 |
| 126 | 125 | 127 | 6,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0232 | 461 | 250x250 | 273 | 2,05 | | 1,653 |
| 127 | 126 | 128 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 461 | 150x150 | 164 | 5,69 | | 0,652 |
| 128 | 120 | 129 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 461 | 150x150 | 164 | 5,69 | | 0,652 |
| 129 | 114 | 130 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 461 | 150x150 | 164 | 5,69 | | 0,652 |
| 132 | 133 | 134 | | Acondicionador | | | -7.796 | | | | | -84,434 |
| 133 | 134 | 135 | 2,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0161 | -7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | | 1,364 |
| 128 | 133 | 131 | | Bifurcación T | | Imp./0,4601 | 570 | | | | | 7,378 |
| 129 | 133 | 132 | | Bifurcación T | | Imp./0,2658 | 4.616 | | | | | 6,395 |
| 127 | 123 | 133 | 2,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0167 | 5.186 | 500x450 | 518 | 6,4 | | 2,039 |
| 130 | 132 | 107 | 2,65 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,017 | 4.616 | 450x450 | 492 | 6,33 | | 2,739 |
| 131 | 134 | 135 | | Derivación T | | Imp./0,0091 | 1.844 | | | | | -0,099 |
| 132 | 134 | 136 | | Derivación T | | Imp./0,6485 | 135 | | | | | 5,472 |
| 130 | 109 | 134 | 5,85 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0188 | 1.979 | 450x300 | 400 | 4,07 | | 3,48 |
| 133 | 135 | 110 | 1,34 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0189 | 1.844 | 400x300 | 378 | 4,27 | | 0,921 |
| 134 | 136 | 137 | 2,69 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | | 6,862 |
| 135 | 131 | 116 | 6,41 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0216 | 570 | 175x175 | 191 | 5,17 | | 14,571 |
| 126 | 113 | 118 | 4,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0197 | 1.383 | 350x300 | 354 | 3,66 | | 2,703 |
| 127 | 119 | 124 | 5,21 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0209 | 922 | 300x300 | 328 | 2,85 | | 2,012 |
| 127 | 129 | 130 | | Derivación T | | Imp./0,0367 | 2.176 | | | | | -0,314 |
| 128 | 129 | 131 | | Derivación T | | Imp./0,3317 | 461 | | | | | 6,446 |
| 126 | 108 | 129 | 4,39 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0182 | 2.637 | 400x400 | 437 | 4,58 | | 2,876 |
| 129 | 130 | 137 | 1,75 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0187 | 2.176 | 400x400 | 437 | 3,78 | | 0,801 |
| 131 | 132 | 133 | | Derivación T | | Imp./0,0248 | 1.145 | | | | | -0,1 |
| 132 | 132 | 134 | | Derivación T | | Imp./0,2404 | 461 | | | | | 4,671 |
| 130 | 138 | 132 | 3,06 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0194 | 1.606 | 350x350 | 383 | 3,64 | | 1,533 |
| 133 | 133 | 143 | 4,13 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0205 | 1.145 | 350x350 | 383 | 2,6 | | 1,111 |
| 134 | 134 | 135 | 3,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 461 | 150x150 | 164 | 5,69 | | 12,508 |
| 135 | 131 | 136 | 3,88 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 461 | 150x150 | 164 | 5,69 | | 12,648 |
| 134 | 135 | 136 | | Codo | | Imp./0,21 | -7.796 | | | | | 4,559 |
| 133 | 3 | 135 | 1,18 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0161 | -7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | | 0,782 |
| 136 | 137 | 138 | | Codo | | Imp./0,21 | -7.796 | | | | | 4,559 |
| 135 | 136 | 137 | 2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0161 | -7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | | 1,327 |
| 137 | 133 | 138 | 0,88 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0161 | 7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | | 0,585 |
| 131 | 28 | 32 | 5,76 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,025 | 315 | 250x250 | 273 | 1,4 | | 0,779 |
| 125 | 20 | 22 | 11,18 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0216 | 765 | 300x300 | 328 | 2,36 | | 3,074 |
| 123 | 23 | 124 | 7,89 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | | 9,653 |
| 117 | 8 | 19 | 9,6 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,02 | 1.305 | 400x300 | 378 | 3,02 | | 3,499 |
| 115 | 34 | 116 | 4,37 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0217 | 540 | 175x175 | 191 | 4,9 | | 8,988 |

Pág. 133 de 752

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|-------------------|------------------------------|
|------|-------|------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|-------------------|------------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrio o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 164,434

Caudal "Q" (m³/h) = 7.796

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (164,434 x 7.796) / (3600 x 0,762) = 467

Wesp = 216 W/(m³/s) Categoría SFP 1

DAHU-01, zona izquierda (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m3/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 3 | 21,71 | -120,29 | -98,58 | | | | |
| 4 | 21,71 | -115,73 | -94,02 | | | | |
| 86 | 21,6 | -99,13 | -77,53 | | | | |
| 87 | 18,52 | -97,81 | -79,29 | | | | |
| 88 | 21,9 | -104,47 | -82,57 | | | | |
| 89 | 21,6 | -96,52 | -74,92 | | | | |
| 90 | 15 | -82,38 | -67,38 | | | | |
| 91 | 3,75 | -80,4 | -76,65 | | | | |
| 92 | 15 | -77,34 | -62,34 | -540 | -8,5 | 0 | 53,84 |
| 95 | 0,94 | -74 | -73,06 | | | | |
| 96 | 0,94 | -73,6 | -72,66 | | | | |
| 97 | 0,94 | -73,36 | -72,43 | -135 | -2 | 0 | 70,43 |
| 98 | 18,95 | -87,28 | -68,33 | | | | |
| 99 | 20,18 | -79,85 | -59,67 | | | | |
| 100 | 1,46 | -78,49 | -77,02 | | | | |
| 104 | 20,18 | -71,65 | -51,47 | | | | |
| 105 | 12,7 | -59,28 | -46,58 | | | | |
| 106 | 2,11 | -59,36 | -57,25 | | | | |
| 107 | 1,46 | -77,3 | -75,84 | -225 | -3,5 | 0 | 72,34 |
| 105 | 2,11 | -57,7 | -55,59 | -270 | -5,5 | 0 | 50,09 |
| 106 | 18,52 | -92,15 | -73,63 | -270 | -5,5 | 0 | 68,13 |
| 107 | 18,95 | -88,18 | -69,23 | | | | |
| 108 | 12,7 | -56,58 | -43,88 | -270 | -5,5 | 0 | 38,38 |
| 109 | 10,57 | -50,08 | -39,51 | | | | |
| 110 | 10,57 | -44,27 | -33,7 | -180 | -4 | 0 | 29,7 |
| 111 | 9,9 | -40,22 | -30,32 | | | | |
| 112 | 9,9 | -34,38 | -24,47 | | | | |
| 113 | 0,23 | -25,26 | -25,02 | | | | |
| 114 | 7,09 | -27,72 | -20,63 | | | | |
| 115 | 0,23 | -25,08 | -24,85 | -90 | -3 | 0 | 21,85 |
| 116 | 7,09 | -23,81 | -16,72 | -180 | -4 | 0 | 12,72 |
| 117 | 2,87 | -16,87 | -14 | | | | |
| 118 | 2,87 | -16,32 | -13,45 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|---------|---------|-------|-------|----|--|--|--|-------|--|
| 119 | 2,87 | -15,35 | -12,48 | | | | | | | | |
| 120 | 2,87 | -15,12 | -12,25 | -135 | -2 | 0 | | | | 10,25 | |
| 121 | 0,94 | -12,16 | -11,23 | | | | | | | | |
| 122 | 0,94 | -11,99 | -11,05 | -180 | -4 | 0 | | | | 7,05 | |
| 93 | 3,75 | -78,14 | -74,39 | -135 | -2 | 0 | | | | 72,39 | |
| 94 | 0,94 | -74,24 | -73,3 | | | | | | | | |
| 162 | 17,08 | -91,68 | -74,6 | | | | | | | | |
| 163 | 17,08 | -95,04 | -77,96 | | | | | | | | |
| 172 | 17,08 | -86,05 | -68,97 | -570 | -10,5 | 0 | | | | 58,47 | |
| 173 | 16,1 | -82,68 | -66,58 | | | | | | | | |
| 174 | 16,1 | -75,67 | -59,57 | -570 | -10,5 | 0 | | | | 49,07 | |
| 175 | 14,97 | -71,88 | -56,91 | | | | | | | | |
| 176 | 14,97 | -68,68 | -53,71 | -45 | -3 | 0 | | | | 50,71 | |
| 177 | 14,64 | -66,94 | -52,3 | | | | | | | | |
| 177 | 17,08 | -97,18 | -80,1 | | | | | | | | |
| 178 | 21,71 | -108,23 | -86,52 | | | | | | | | |
| 179 | 21,9 | -106,53 | -84,63 | | | | | | | | |
| 61 | 21,71 | -121,79 | -100,07 | | | | | | | | |
| 62 | 21,71 | -126,35 | -104,63 | | | | | | | | |
| 63 | 21,71 | -127,93 | -106,22 | | | | | | | | |
| 64 | 21,71 | 1,4 | 23,11 | | | | | | | | |
| 65 | 21,71 | 0 | 21,71 | 7.796 | 21,71 | 0* | | | | | |
| 60 | 17,08 | -86,77 | -69,69 | | | | | | | | |
| 61 | 17,08 | -90,7 | -73,62 | | | | | | | | |
| 62 | 14,64 | -64,36 | -49,72 | -180 | -4 | 0 | | | | 45,72 | |
| 63 | 13,35 | -61,7 | -48,34 | | | | | | | | |
| 63 | 13,35 | -59,44 | -46,09 | | | | | | | | |
| 64 | 13,35 | -56,33 | -42,98 | | | | | | | | |
| 65 | 13,35 | -52,35 | -39 | | | | | | | | |
| 66 | 13,35 | -49,24 | -35,89 | | | | | | | | |
| 67 | 13,35 | -48,52 | -35,17 | -615 | -7 | 0 | | | | 28,17 | |
| 68 | 11,6 | -43,49 | -31,88 | | | | | | | | |
| 69 | 11,6 | -41,32 | -29,72 | -615 | -7 | 0 | | | | 22,72 | |
| 70 | 12,14 | -38,66 | -26,52 | | | | | | | | |
| 71 | 12,14 | -35,79 | -23,64 | -614 | -7 | 0 | | | | 16,64 | |
| 72 | 7,07 | -26,84 | -19,77 | | | | | | | | |
| 73 | 7,07 | -25,04 | -17,97 | -614 | -7 | 0 | | | | 10,97 | |
| 74 | 5,73 | -21,02 | -15,29 | | | | | | | | |
| 75 | 5,73 | -19,35 | -13,61 | -614 | -7 | 0 | | | | 6,61 | |
| 76 | 6,65 | -18,35 | -11,7 | | | | | | | | |
| 77 | 6,65 | -16,52 | -9,87 | | | | | | | | |
| 78 | 6,65 | -14,5 | -7,85 | | | | | | | | |
| 79 | 6,65 | -13,65 | -7 | -614 | -7 | 0* | | | | | |
| 80 | 0,94 | -6,01 | -5,07 | | | | | | | | |
| 81 | 0,94 | -5,84 | -4,9 | | | | | | | | |
| 82 | 0,94 | -5,44 | -4,5 | | | | | | | | |
| 82 | 0,94 | -4,99 | -4,05 | -135 | -2 | 0 | | | | 2,05 | |

Pág. 135 de 752

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|---------------|----------------|--------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Asp./0,21 | -7.796 | | | | 4,559 |
| 86 | 88 | 86 | | Bifurcación T | | Asp./0,2332 | -810 | | | | 5,037 |
| 87 | 88 | 87 | | Bifurcación T | | Asp./0,1774 | -1.800 | | | | 3,285 |
| 89 | 89 | 90 | | Derivación T | | Asp./0,503 | -540 | | | | 7,546 |
| 90 | 89 | 91 | | Derivación T | | Asp./-0,4608 | -270 | | | | -1,728 |
| 88 | 86 | 89 | 0,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0206 | -810 | 250x150 | 210 | 6 | 2,612 |
| 91 | 90 | 92 | 2,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0217 | -540 | 200x150 | 189 | 5 | 5,041 |
| 92 | 91 | 93 | 3,71 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0244 | -270 | 200x150 | 189 | 2,5 | 2,26 |
| 95 | 95 | 96 | | Codo | | Asp./0,4247 | -135 | | | | 0,398 |
| 94 | 94 | 95 | 1,39 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0282 | -135 | 200x150 | 189 | 1,25 | 0,244 |
| 96 | 96 | 97 | 1,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0282 | -135 | 200x150 | 189 | 1,25 | 0,237 |
| 98 | 98 | 99 | | Derivación T | | Asp./0,429 | -1.305 | | | | 8,659 |
| 99 | 98 | 100 | | Derivación T | | Asp./-5,9354 | -225 | | | | -8,694 |
| 104 | 104 | 105 | | Derivación T | | Asp./0,3848 | -1.035 | | | | 4,886 |
| 105 | 104 | 106 | | Derivación T | | Asp./-2,7386 | -270 | | | | -5,777 |
| 106 | 100 | 107 | 5,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0259 | -225 | 200x200 | 219 | 1,56 | 1,181 |
| 103 | 99 | 104 | 4,53 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0195 | -1.305 | 250x250 | 273 | 5,8 | 8,198 |
| 104 | 106 | 105 | 5,55 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 1,652 |
| 105 | 106 | 107 | | Rejilla | | Asp./0,2443 | -1.530 | | | | 4,392 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-------|----------------|--------------|-------------|--------|---------|-----|---------|----------|
| 104 | 87 | 106 | 4,26 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0188 | -1.800 | 300x300 | 328 | 5,56 | 5,66 |
| 106 | 107 | 98 | 0,61 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0192 | -1.530 | 275x275 | 301 | 5,62 | 0,908 |
| 108 | 108 | 109 | | Rejilla | | Asp./0,4334 | -765 | | | | 4,368 |
| 107 | 105 | 108 | 2,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0202 | -1.035 | 250x250 | 273 | 4,6 | 2,704 |
| 110 | 110 | 111 | | Rejilla | | Asp./0,358 | -585 | | | | 3,386 |
| 109 | 109 | 110 | 5,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,021 | -765 | 225x225 | 246 | 4,2 | 5,807 |
| 112 | 112 | 113 | | Derivación T | | Asp./-2,34 | -90 | | | | -0,548 |
| 113 | 112 | 114 | | Derivación T | | Asp./0,5415 | -495 | | | | 3,839 |
| 111 | 111 | 112 | 4,81 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0217 | -585 | 200x200 | 219 | 4,06 | 5,843 |
| 114 | 113 | 115 | 4,14 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,176 |
| 116 | 116 | 117 | | Rejilla | | Asp./0,9878 | -315 | | | | 2,721 |
| 115 | 114 | 116 | 4,38 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0223 | -495 | 200x200 | 219 | 3,44 | 3,916 |
| 118 | 118 | 119 | | Codo | | Asp./0,3384 | -315 | | | | 0,972 |
| 117 | 117 | 118 | 1,39 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0242 | -315 | 200x200 | 219 | 2,19 | 0,545 |
| 120 | 120 | 121 | | Rejilla | | Asp./1,1375 | -180 | | | | 1,027 |
| 119 | 119 | 120 | 0,58 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0242 | -315 | 200x200 | 219 | 2,19 | 0,228 |
| 121 | 121 | 122 | 1,19 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0272 | -180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,171 |
| 93 | 93 | 94 | | Rejilla | | Asp./1,2 | -135 | | | | 1,086 |
| 162 | 162 | 163 | | Codo | | Asp./0,1967 | 5.186 | | | | 3,359 |
| 165 | 163 | 177 | 3,37 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | 5.186 | 600x450 | 567 | 5,34 | 2,147 |
| 172 | 172 | 173 | | Rejilla | | Asp./0,1578 | -4.616 | | | | 2,392 |
| 174 | 174 | 175 | | Rejilla | | Asp./0,1882 | -4.046 | | | | 2,655 |
| 173 | 173 | 174 | 11,04 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,017 | -4.616 | 550x450 | 543 | 5,18 | 7,012 |
| 176 | 176 | 177 | | Rejilla | | Asp./0,1023 | -4.001 | | | | 1,411 |
| 175 | 175 | 176 | 5,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0173 | -4.046 | 500x450 | 518 | 5 | 3,203 |
| 177 | 177 | 62 | 4,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0173 | -4.001 | 500x450 | 518 | 4,94 | 2,576 |
| 176 | 177 | 178 | | Derivación T | | Asp./0,3758 | 5.186 | | | | 6,419 |
| 177 | 178 | 179 | | Derivación T | | Asp./0,0862 | -2.610 | | | | 1,888 |
| 175 | 88 | 179 | 1,57 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,018 | 2.610 | 400x300 | 378 | 6,04(*) | 2,061 |
| 61 | 178 | 4 | 11,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0161 | 7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | 7,5 |
| 60 | 61 | 62 | | Codo | | Asp./0,21 | 7.796 | | | | 4,559 |
| 59 | 3 | 61 | 2,25 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0161 | 7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | 1,493 |
| 62 | 63 | 64 | | Acondicionador | | | 7.796 | | | | -129,327 |
| 61 | 62 | 63 | 2,38 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0161 | 7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | 1,582 |
| 63 | 64 | 65 | 2,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0161 | 7.796 | 600x600 | 656 | 6,02 | 1,401 |
| 56 | 60 | 61 | | Codo | | Asp./0,23 | 5.186 | | | | 3,928 |
| 55 | 172 | 60 | 1,13 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | 5.186 | 600x450 | 567 | 5,34 | 0,723 |
| 57 | 61 | 162 | 1,53 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | 5.186 | 600x450 | 567 | 5,34 | 0,974 |
| 58 | 62 | 63 | | Rejilla | | Asp./0,1096 | -3.821 | | | | 1,38 |
| 60 | 63 | 64 | | Codo | | Asp./0,2332 | -3.821 | | | | 3,114 |
| 59 | 63 | 63 | 4 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0174 | -3.821 | 500x450 | 518 | 4,72 | 2,253 |
| 62 | 65 | 66 | | Codo | | Asp./0,2332 | -3.821 | | | | 3,114 |
| 61 | 64 | 65 | 7,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0174 | -3.821 | 500x450 | 518 | 4,72 | 3,975 |
| 64 | 67 | 68 | | Rejilla | | Asp./0,3002 | -3.206 | | | | 3,288 |
| 63 | 66 | 67 | 1,27 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0174 | -3.821 | 500x450 | 518 | 4,72 | 0,716 |
| 66 | 69 | 70 | | Rejilla | | Asp./0,2789 | -2.591 | | | | 3,201 |
| 65 | 68 | 69 | 4,13 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0178 | -3.206 | 450x450 | 492 | 4,4 | 2,164 |
| 68 | 71 | 72 | | Rejilla | | Asp./0,5788 | -1.977 | | | | 3,874 |
| 67 | 70 | 71 | 4,54 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0182 | -2.591 | 400x400 | 437 | 4,5 | 2,875 |
| 70 | 73 | 74 | | Rejilla | | Asp./0,4933 | -1.363 | | | | 2,685 |
| 69 | 72 | 73 | 4,68 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,019 | -1.977 | 400x400 | 437 | 3,43 | 1,799 |
| 72 | 75 | 76 | | Rejilla | | Asp./0,3013 | -749 | | | | 1,91 |
| 71 | 74 | 75 | 4,52 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0199 | -1.363 | 350x350 | 383 | 3,09 | 1,673 |
| 74 | 77 | 78 | | Codo | | Asp./0,3032 | -749 | | | | 2,016 |
| 73 | 76 | 77 | 2,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0212 | -749 | 250x250 | 273 | 3,33 | 1,837 |
| 76 | 79 | 80 | | Rejilla | | Asp./2,1276 | -135 | | | | 1,926 |
| 75 | 78 | 79 | 1,31 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0212 | -749 | 250x250 | 273 | 3,33 | 0,852 |
| 78 | 81 | 82 | | Codo | | Asp./0,4247 | -135 | | | | 0,398 |
| 77 | 80 | 81 | 0,98 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0282 | -135 | 200x150 | 189 | 1,25 | 0,172 |
| 79 | 82 | 82 | 2,58 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0282 | -135 | 200x150 | 189 | 1,25 | 0,454 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------------------------|
| 92 | | Lamas a 45º | 540 | 8,5 | 2,4 | | 24 | 500x150 | | | | |
| 97 | | Lamas a 45º | 135 | 2 | 1,2 | | 7 | 250x150 | | | | |
| 107 | | Lamas a 45º | 225 | 3,5 | 1,6 | | 14 | 350x150 | | | | |
| 105 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |
| 107 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------------|-----|------|-----|----|---------|--|--|--|--|
| 109 | Lamas a 45° | 270 | 5,5 | 2 | 19 | 350x150 | | | | |
| 111 | Lamas a 45° | 180 | 4 | 1,6 | 13 | 250x150 | | | | |
| 115 | Lamas a 45° | 90 | 3 | 1,5 | 10 | 200x150 | | | | |
| 117 | Lamas a 45° | 180 | 4 | 1,6 | 13 | 250x150 | | | | |
| 121 | Lamas a 45° | 135 | 2 | 1,2 | 7 | 250x150 | | | | |
| 122 | Lamas a 45° | 180 | 4 | 1,6 | 13 | 250x150 | | | | |
| 94 | Lamas a 45° | 135 | 2 | 1,2 | 7 | 250x150 | | | | |
| 173 | Lamas a 45° | 570 | 10,5 | 2,7 | 30 | 500x150 | | | | |
| 175 | Lamas a 45° | 570 | 10,5 | 2,7 | 30 | 500x150 | | | | |
| 177 | Lamas a 45° | 45 | 3 | 1,5 | 10 | 200x150 | | | | |
| 63 | Lamas a 45° | 180 | 4 | 1,6 | 13 | 250x150 | | | | |
| 68 | Lamas a 45° | 615 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 70 | Lamas a 45° | 615 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 72 | Lamas a 45° | 614 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 74 | Lamas a 45° | 614 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 76 | Lamas a 45° | 614 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 80 | Lamas a 45° | 614 | 7 | 2,2 | 26 | 500x200 | | | | |
| 82 | Lamas a 45° | 135 | 2 | 1,2 | 7 | 250x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 209,327

Caudal "Q" (m³/h) = 7.796

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (209,327 x 7.796) / (3600 x 0,762) = 595

Wesp = 275 W/(m³/s) Categoría SFP 1

DAHU-02, zona derecha (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 3 | 23,93 | 41,43 | 65,36 | | | | |
| 4 | 23,93 | 36,22 | 60,14 | | | | |
| 5 | 23,93 | 34,23 | 58,15 | | | | |
| 6 | 23,93 | 29,31 | 53,24 | | | | |
| 7 | 23,93 | -35,89 | -11,96 | -5.115 | -11,96 | 0* | |

| | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-----|---|----|-------|
| 8 | 19,27 | 22,83 | 42,09 | | | | |
| 9 | 23,93 | 18,61 | 42,53 | | | | |
| 10 | 13,54 | 21,06 | 34,6 | | | | |
| 14 | 13,54 | 13,46 | 27 | | | | |
| 15 | 11,27 | 16,3 | 27,57 | | | | |
| 16 | 19,59 | 1,99 | 21,58 | | | | |
| 23 | 8,1 | 9,3 | 17,4 | | | | |
| 24 | 6,67 | 10,87 | 17,53 | | | | |
| 25 | 8,75 | 11,27 | 20,02 | | | | |
| 26 | 8,44 | -1,42 | 7,02 | | | | |
| 27 | 4,9 | 2,41 | 7,31 | | | | |
| 28 | 8,1 | 1,35 | 9,45 | | | | |
| 29 | 8,44 | -2,7 | 5,73 | 135 | 0 | 0* | 5,73 |
| 30 | 4,9 | -1,75 | 3,14 | 270 | 0 | 0 | 3,14 |
| 34 | 3,6 | 7,37 | 10,96 | | | | |
| 35 | 6,67 | 4,18 | 10,84 | | | | |
| 36 | 6,67 | 6,18 | 12,84 | | | | |
| 37 | 3,6 | 6,94 | 10,53 | | | | |
| 38 | 3,6 | 5,71 | 9,31 | | | | |
| 39 | 3,6 | 5,38 | 8,98 | | | | |
| 40 | 3,6 | 4,16 | 7,76 | | | | |
| 41 | 3,6 | 2,52 | 6,12 | | | | |
| 42 | 3,46 | 2,65 | 6,11 | | | | |
| 43 | 8,44 | -3,63 | 4,81 | | | | |
| 44 | 3,46 | -1,21 | 2,25 | | | | |
| 45 | 3,46 | -2,47 | 0,99 | | | | |
| 46 | 6,67 | 2,13 | 8,8 | | | | |
| 47 | 3,46 | 5,33 | 8,79 | | | | |
| 48 | 8,44 | -2,07 | 6,37 | | | | |
| 49 | 3,46 | 1,44 | 4,9 | | | | |
| 50 | 3,46 | 0,19 | 3,64 | | | | |
| 51 | 8,44 | -6,62 | 1,81 | 135 | 0 | 0 | 1,81 |
| 52 | 3,46 | -3,46 | 0 | 135 | 0 | 0 | |
| 53 | 8,44 | -5,21 | 3,23 | 135 | 0 | 0 | 3,23 |
| 54 | 3,46 | -0,85 | 2,6 | 135 | 0 | 0 | 2,6 |
| 55 | 19,59 | 1,1 | 20,69 | 540 | 0 | 0 | 20,69 |
| 53 | 13,54 | 14,45 | 27,99 | | | | |
| 54 | 12,45 | 15,41 | 27,86 | | | | |
| 55 | 8,44 | 12,58 | 21,02 | | | | |
| 56 | 8,75 | 15,33 | 24,08 | | | | |
| 57 | 11,27 | 12,49 | 23,75 | | | | |
| 58 | 9,6 | 8,48 | 18,08 | | | | |
| 59 | 9,6 | -5,47 | 4,13 | 225 | 0 | 0 | 4,13 |
| 60 | 8,44 | -2,49 | 5,95 | 135 | 0 | 0 | 5,95 |
| 58 | 9,36 | 20,08 | 29,44 | | | | |
| 59 | 12,45 | 17,33 | 29,78 | | | | |
| 60 | 13,54 | 19,97 | 33,51 | | | | |
| 61 | 9,36 | 19,18 | 28,54 | | | | |
| 62 | 8,44 | 20,62 | 29,05 | | | | |
| 63 | 6,14 | 18,28 | 24,42 | | | | |
| 64 | 8,44 | 17,99 | 26,43 | | | | |
| 65 | 8,44 | 15,39 | 23,82 | | | | |
| 66 | 6,14 | 9,65 | 15,79 | | | | |
| 67 | 3,75 | 11,67 | 15,42 | | | | |
| 68 | 3,75 | 10,08 | 13,83 | | | | |
| 69 | 3,75 | 11,27 | 15,02 | 90 | 0 | 0 | 15,02 |
| 70 | 3,75 | 6,46 | 10,21 | 90 | 0 | 0 | 10,21 |
| 71 | 8,44 | 11,41 | 19,84 | | | | |
| 72 | 8,44 | 8,8 | 17,23 | | | | |
| 73 | 8,44 | 5,75 | 14,19 | | | | |
| 74 | 3,75 | 10,05 | 13,8 | | | | |
| 75 | 1,54 | 3,5 | 5,03 | | | | |
| 76 | 1,54 | 3,5 | 5,03 | | | | |
| 77 | 3,75 | 8,59 | 12,34 | | | | |
| 78 | 6,14 | 6,2 | 12,34 | | | | |
| 79 | 1,54 | 6,17 | 7,7 | | | | |
| 80 | 3,75 | 1,09 | 4,84 | | | | |
| 81 | 6,14 | 2,05 | 8,19 | | | | |
| 82 | 3,75 | 4,08 | 7,83 | | | | |
| 83 | 3,75 | 2,48 | 6,23 | | | | |
| 84 | 3,75 | 2,44 | 6,19 | | | | |
| 85 | 3,75 | 1,04 | 4,79 | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|-----|---|---|-------|
| 86 | 1,54 | 2,43 | 3,97 | 90 | 0 | 0 | 3,97 |
| 87 | 1,54 | 2,65 | 4,18 | 90 | 0 | 0 | 4,18 |
| 88 | 1,54 | 5,1 | 6,64 | 90 | 0 | 0 | 6,64 |
| 89 | 3,75 | -1,38 | 2,37 | 90 | 0 | 0 | 2,37 |
| 90 | 3,75 | -0,78 | 2,97 | 90 | 0 | 0 | 2,97 |
| 91 | 3,75 | -1,55 | 2,2 | 90 | 0 | 0 | 2,2 |
| 92 | 19,27 | 14,44 | 33,7 | | | | |
| 93 | 19,27 | 18,29 | 37,55 | | | | |
| 107 | 6,43 | 16,27 | 22,7 | | | | |
| 108 | 6,43 | 14,26 | 20,69 | | | | |
| 109 | 6,43 | 11,91 | 18,33 | | | | |
| 110 | 6,43 | 9,9 | 16,33 | | | | |
| 111 | 6,43 | 8,57 | 14,99 | | | | |
| 112 | 5,27 | 9,67 | 14,93 | | | | |
| 113 | 1,54 | 5,09 | 6,62 | | | | |
| 114 | 1,67 | 6,26 | 7,93 | | | | |
| 115 | 5,27 | 7,47 | 12,74 | | | | |
| 116 | 6,67 | 6,08 | 12,74 | | | | |
| 117 | 1,54 | 4,47 | 6 | | | | |
| 118 | 2,18 | 4,69 | 6,87 | | | | |
| 119 | 6,14 | 0,23 | 6,37 | | | | |
| 120 | 3,75 | 2,49 | 6,24 | | | | |
| 121 | 6,67 | 1,57 | 8,24 | | | | |
| 125 | 1,67 | 5,5 | 7,16 | 180 | 0 | 0 | 7,16 |
| 126 | 2,18 | 3,63 | 5,81 | 180 | 0 | 0 | 5,81 |
| 127 | 1,54 | 3,74 | 5,28 | 90 | 0 | 0 | 5,28 |
| 128 | 1,54 | 3,4 | 4,94 | 90 | 0 | 0 | 4,94 |
| 126 | 6,14 | -3,37 | 2,78 | 180 | 0 | 0 | 2,78 |
| 127 | 3,75 | -1,47 | 2,28 | 90 | 0 | 0 | 2,28 |
| 124 | 14,34 | 12,71 | 27,05 | | | | |
| 125 | 9,4 | 16,88 | 26,28 | | | | |
| 126 | 19,27 | 12,8 | 32,06 | | | | |
| 127 | 14,34 | 11,94 | 26,29 | | | | |
| 128 | 6,43 | 18,09 | 24,51 | | | | |
| 129 | 16,22 | 5,86 | 22,09 | | | | |
| 130 | 16,22 | -1,22 | 15 | | | | |
| 131 | 16,89 | -1,81 | 15,08 | | | | |
| 132 | 9,9 | -0,4 | 9,51 | | | | |
| 136 | 9,9 | -5,19 | 4,71 | 585 | 0 | 0 | 4,71 |
| 147 | 23,93 | 43,06 | 66,99 | | | | |
| 148 | 23,93 | -37,63 | -13,71 | | | | |
| 140 | 9,4 | 12,12 | 21,52 | 570 | 0 | 0 | 21,52 |
| 126 | 16,89 | -10,44 | 6,45 | 585 | 0 | 0 | 6,45 |

Pág. 139 de 752

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|---------------|----------------|--------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,218 | 5.115 | | | | 5,216 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2056 | 5.115 | | | | 4,918 |
| 4 | 4 | 5 | 2,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0168 | 5.115 | 500x450 | 518 | 6,31(*) | 1,99 |
| 8 | 8 | 9 | | Derivación T | | Imp./0,0228 | -2.550 | | | | 0,439 |
| 9 | 9 | 10 | | Derivación T | | Imp./0,5857 | 2.565 | | | | 7,929 |
| 9 | 9 | 6 | 11,02 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0168 | -5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 10,705 |
| 14 | 14 | 15 | | Derivación T | | Imp./-0,0506 | 1.170 | | | | -0,57 |
| 15 | 14 | 16 | | Derivación T | | Imp./0,2764 | 540 | | | | 5,415 |
| 23 | 25 | 23 | | Bifurcación T | | Imp./0,3241 | 405 | | | | 2,624 |
| 24 | 25 | 24 | | Bifurcación T | | Imp./0,3733 | 540 | | | | 2,489 |
| 26 | 28 | 26 | | Bifurcación T | | Imp./0,2879 | 135 | | | | 2,429 |
| 27 | 28 | 27 | | Bifurcación T | | Imp./0,4369 | 270 | | | | 2,14 |
| 25 | 23 | 28 | 6,56 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0227 | 405 | 175x175 | 191 | 3,67 | 7,951 |
| 28 | 26 | 29 | 0,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 1,283 |
| 29 | 27 | 30 | 4,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0242 | 270 | 175x150 | 177 | 2,86 | 4,162 |
| 34 | 36 | 34 | | Bifurcación T | | Imp./0,5223 | 270 | | | | 1,88 |
| 35 | 36 | 35 | | Bifurcación T | | Imp./0,3 | 270 | | | | 2 |
| 33 | 24 | 36 | 5,93 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0221 | 540 | 225x200 | 232 | 3,33 | 4,688 |
| 37 | 37 | 38 | | Codo | | Imp./0,3394 | 270 | | | | 1,221 |
| 36 | 34 | 37 | 0,74 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0244 | 270 | 175x175 | 191 | 2,45 | 0,43 |
| 39 | 39 | 40 | | Codo | | Imp./0,3394 | 270 | | | | 1,221 |
| 38 | 38 | 39 | 0,58 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0244 | 270 | 175x175 | 191 | 2,45 | 0,334 |
| 41 | 41 | 42 | | Derivación T | | Imp./0,0024 | 135 | | | | 0,008 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|----------------|--------------|--------------|--------|---------|-----|------|--------|
| 42 | 41 | 43 | | Derivación T | | Imp./0,1555 | 135 | | | | 1,312 |
| 40 | 40 | 41 | 2,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0244 | 270 | 175x175 | 191 | 2,45 | 1,64 |
| 44 | 44 | 45 | | Codo | | Imp./0,3635 | 135 | | | | 1,256 |
| 43 | 42 | 44 | 4,63 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0268 | 135 | 125x125 | 137 | 2,4 | 3,863 |
| 46 | 46 | 47 | | Derivación T | | Imp./0,0045 | 135 | | | | 0,016 |
| 47 | 46 | 48 | | Derivación T | | Imp./0,2882 | 135 | | | | 2,431 |
| 45 | 35 | 46 | 1,68 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,024 | 270 | 150x150 | 164 | 3,33 | 2,043 |
| 49 | 49 | 50 | | Codo | | Imp./0,3635 | 135 | | | | 1,256 |
| 48 | 47 | 49 | 4,66 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0268 | 135 | 125x125 | 137 | 2,4 | 3,886 |
| 50 | 43 | 51 | 1,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 2,991 |
| 51 | 45 | 52 | 1,19 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0268 | 135 | 125x125 | 137 | 2,4 | 0,99 |
| 52 | 48 | 53 | 1,23 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 3,145 |
| 53 | 50 | 54 | 1,25 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0268 | 135 | 125x125 | 137 | 2,4 | 1,04 |
| 54 | 16 | 55 | 0,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0216 | 540 | 175x150 | 177 | 5,71 | 0,888 |
| 52 | 53 | 54 | | Derivación T | | Imp./-0,0092 | -1.710 | | | | -0,125 |
| 53 | 54 | 55 | | Derivación T | | Imp./0,8117 | 135 | | | | 6,849 |
| 51 | 14 | 53 | 1,03 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,019 | -1.710 | 400x250 | 343 | 4,75 | 0,994 |
| 55 | 56 | 57 | | Derivación T | | Imp./-0,0367 | -945 | | | | -0,321 |
| 56 | 57 | 58 | | Derivación T | | Imp./0,5913 | 225 | | | | 5,677 |
| 57 | 57 | 15 | 4,04 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0199 | -1.170 | 300x250 | 299 | 4,33 | 3,811 |
| 58 | 58 | 59 | 6,61 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0244 | 225 | 125x125 | 137 | 4 | 13,951 |
| 59 | 55 | 60 | 5,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0261 | 135 | 100x100 | 109 | 3,75 | 15,064 |
| 57 | 60 | 58 | | Bifurcación T | | Imp./0,4337 | 720 | | | | 4,061 |
| 58 | 60 | 59 | | Bifurcación T | | Imp./0,299 | 1.845 | | | | 3,723 |
| 56 | 10 | 60 | 1,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0182 | 2.565 | 600x250 | 414 | 4,75 | 1,096 |
| 59 | 54 | 59 | 2,28 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0189 | -1.845 | 450x250 | 363 | 4,56 | 1,919 |
| 61 | 61 | 62 | | Derivación T | | Imp./-0,061 | 540 | | | | -0,515 |
| 62 | 61 | 63 | | Derivación T | | Imp./0,6706 | 180 | | | | 4,12 |
| 60 | 58 | 61 | 0,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0212 | 720 | 225x225 | 246 | 3,95 | 0,905 |
| 64 | 64 | 65 | | Codo | | Imp./0,3092 | 540 | | | | 2,609 |
| 63 | 62 | 64 | 2,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,022 | 540 | 200x200 | 219 | 3,75 | 2,623 |
| 66 | 66 | 67 | | Derivación T | | Imp./0,0983 | 90 | | | | 0,369 |
| 67 | 66 | 68 | | Derivación T | | Imp./0,5243 | 90 | | | | 1,966 |
| 65 | 63 | 66 | 6,14 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0253 | 180 | 125x125 | 137 | 3,2 | 8,626 |
| 68 | 67 | 69 | 0,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 0,4 |
| 69 | 68 | 70 | 2,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 3,62 |
| 71 | 71 | 72 | | Codo | | Imp./0,3092 | 540 | | | | 2,609 |
| 70 | 65 | 71 | 3,79 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,022 | 540 | 200x200 | 219 | 3,75 | 3,981 |
| 73 | 73 | 74 | | Deriv. T Doble | | Imp./0,105 | 360 | | | | 0,394 |
| 74 | 73 | 75 | | Deriv. T Doble | | Imp./5,9629 | 90 | | | | 9,159 |
| 75 | 73 | 76 | | Deriv. T Doble | | Imp./5,9629 | 90 | | | | 9,159 |
| 72 | 72 | 73 | 2,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,022 | 540 | 200x200 | 219 | 3,75 | 3,042 |
| 77 | 77 | 78 | | Deriv. T Doble | | Imp./0 | 180 | | | | 0 |
| 78 | 77 | 79 | | Deriv. T Doble | | Imp./3,0212 | 90 | | | | 4,641 |
| 79 | 77 | 80 | | Deriv. T Doble | | Imp./2 | 90 | | | | 7,5 |
| 76 | 74 | 77 | 2,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0236 | 360 | 200x200 | 219 | 2,5 | 1,454 |
| 81 | 81 | 82 | | Derivación T | | Imp./0,0983 | 90 | | | | 0,369 |
| 82 | 81 | 83 | | Derivación T | | Imp./0,5243 | 90 | | | | 1,966 |
| 80 | 78 | 81 | 2,95 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0253 | 180 | 125x125 | 137 | 3,2 | 4,15 |
| 84 | 84 | 85 | | Codo | | Imp./0,3752 | 90 | | | | 1,407 |
| 83 | 82 | 84 | 1,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 1,631 |
| 85 | 75 | 86 | 2,64 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0292 | 90 | 125x125 | 137 | 1,6 | 1,067 |
| 86 | 76 | 87 | 2,1 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0292 | 90 | 125x125 | 137 | 1,6 | 0,848 |
| 87 | 79 | 88 | 2,64 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0292 | 90 | 125x125 | 137 | 1,6 | 1,067 |
| 88 | 80 | 89 | 2,03 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 2,478 |
| 89 | 83 | 90 | 2,67 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 3,262 |
| 90 | 85 | 91 | 2,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 2,586 |
| 92 | 92 | 93 | | Codo | | Imp./0,1997 | -2.550 | | | | 3,848 |
| 101 | 93 | 8 | 3,75 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0181 | -2.550 | 500x250 | 381 | 5,67 | 4,541 |
| 107 | 107 | 108 | | Codo | | Imp./0,3121 | 810 | | | | 2,006 |
| 109 | 109 | 110 | | Codo | | Imp./0,3121 | 810 | | | | 2,006 |
| 108 | 108 | 109 | 4,02 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0211 | 810 | 275x250 | 287 | 3,27 | 2,356 |
| 111 | 111 | 112 | | Deriv. T Doble | | Imp./0,0115 | 540 | | | | 0,061 |
| 112 | 111 | 113 | | Deriv. T Doble | | Imp./5,4517 | 90 | | | | 8,374 |
| 113 | 111 | 114 | | Deriv. T Doble | | Imp./4,2415 | 180 | | | | 7,069 |
| 110 | 110 | 111 | 2,28 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0211 | 810 | 275x250 | 287 | 3,27 | 1,334 |
| 115 | 115 | 116 | | Deriv. T Doble | | Imp./0 | 270 | | | | 0 |
| 116 | 115 | 117 | | Deriv. T Doble | | Imp./4,388 | 90 | | | | 6,74 |
| 117 | 115 | 118 | | Deriv. T Doble | | Imp./2,6976 | 180 | | | | 5,872 |
| 114 | 112 | 115 | 3,69 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0222 | 540 | 225x225 | 246 | 2,96 | 2,192 |
| 119 | 121 | 119 | | Bifurcación T | | Imp./0,3044 | 180 | | | | 1,87 |
| 120 | 121 | 120 | | Bifurcación T | | Imp./0,5333 | 90 | | | | 2 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|----------------|--------------|--------------|--------|---------|-----|------|---------|
| 118 | 116 | 121 | 3,69 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,024 | 270 | 150x150 | 164 | 3,33 | 4,502 |
| 124 | 114 | 125 | 2,6 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0265 | 180 | 200x150 | 189 | 1,67 | 0,764 |
| 125 | 118 | 126 | 2,63 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0262 | 180 | 175x150 | 177 | 1,9 | 1,06 |
| 126 | 113 | 127 | 3,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0292 | 90 | 125x125 | 137 | 1,6 | 1,345 |
| 127 | 117 | 128 | 2,64 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0292 | 90 | 125x125 | 137 | 1,6 | 1,066 |
| 125 | 119 | 126 | 2,56 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0253 | 180 | 125x125 | 137 | 3,2 | 3,593 |
| 126 | 120 | 127 | 3,24 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0282 | 90 | 100x100 | 109 | 2,5 | 3,963 |
| 122 | 126 | 124 | | Bifurcación T | | Imp./0,3493 | 1.980 | | | | 5,009 |
| 123 | 126 | 125 | | Bifurcación T | | Imp./0,6148 | 570 | | | | 5,78 |
| 121 | 92 | 126 | 1,36 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0181 | 2.550 | 500x250 | 381 | 5,67 | 1,641 |
| 126 | 127 | 128 | | Derivación T | | Imp./0,2759 | 810 | | | | 1,773 |
| 127 | 127 | 129 | | Derivación T | | Imp./0,2587 | 1.170 | | | | 4,198 |
| 125 | 124 | 127 | 0,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0187 | 1.980 | 450x250 | 363 | 4,89 | 0,768 |
| 128 | 128 | 107 | 3,1 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0211 | 810 | 275x250 | 287 | 3,27 | 1,815 |
| 130 | 130 | 131 | | Derivación T | | Imp./-0,0047 | 585 | | | | -0,08 |
| 131 | 130 | 132 | | Derivación T | | Imp./0,5547 | 585 | | | | 5,493 |
| 129 | 129 | 130 | 4,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0198 | 1.170 | 250x250 | 273 | 5,2 | 7,088 |
| 146 | 147 | 148 | | Acondicionador | | | -5.115 | | | | -80,697 |
| 145 | 3 | 147 | 1,68 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0168 | -5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 1,629 |
| 147 | 148 | 7 | 1,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | -5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 1,745 |
| 139 | 125 | 140 | 4,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0218 | 570 | 200x200 | 219 | 3,96 | 4,766 |
| 124 | 132 | 136 | 3,95 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0217 | 585 | 200x200 | 219 | 4,06 | 4,796 |
| 125 | 131 | 126 | 3,62 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0215 | 585 | 175x175 | 191 | 5,31 | 8,63 |
| 119 | 56 | 25 | 5,21 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0205 | 945 | 275x250 | 287 | 3,82 | 4,054 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|-------------------|------------------------------|
|------|-------|------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|-------------------|------------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrio o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 160,697

Caudal "Q" (m³/h) = 5.115

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (160,697 x 5.115) / (3600 x 0,762) = 300

Wesp = 211 W/(m³/s) Categoría SFP 1

DAHU-02, zona derecha (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m3/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| 3 | 23,93 | -88,43 | -64,51 | | | | |
| 4 | 23,93 | -83,22 | -59,29 | | | | |
| 5 | 23,93 | -81,91 | -57,98 | | | | |
| 6 | 23,93 | -76,99 | -53,06 | | | | |
| 7 | 23,93 | -0 | 23,93 | 5.115 | 23,93 | 0* | |
| 8 | 13,38 | -46,81 | -33,43 | | | | |
| 9 | 23,93 | -66,01 | -42,08 | | | | |
| 10 | 19,49 | -58,44 | -38,95 | | | | |
| 11 | 9,26 | -43,01 | -33,75 | | | | |
| 12 | 11,48 | -46,73 | -35,24 | | | | |
| 13 | 19,49 | -57,35 | -37,85 | | | | |
| 14 | 11,48 | -46,02 | -34,54 | | | | |
| 15 | 12,54 | -44,55 | -32,01 | | | | |
| 16 | 0,53 | -40,81 | -40,28 | | | | |
| 17 | 12,54 | -37,87 | -25,33 | | | | |
| 18 | 7,93 | -30,34 | -22,41 | | | | |
| 19 | 8,44 | -32,4 | -23,96 | | | | |
| 20 | 7,93 | -34,42 | -26,49 | | | | |
| 21 | 0,23 | -28,1 | -27,86 | | | | |
| 22 | 7,35 | -30,87 | -23,52 | | | | |
| 23 | 7,35 | -27,62 | -20,27 | | | | |
| 24 | 0,94 | -20,9 | -19,96 | | | | |
| 25 | 3,66 | -22,01 | -18,35 | | | | |
| 28 | 0,94 | -20,2 | -19,26 | -90 | -3 | 0* | 16,26 |
| 29 | 0,23 | -19,22 | -18,99 | | | | |
| 30 | 0,23 | -19,18 | -18,95 | -90 | -3 | 0 | 15,95 |
| 31 | 0,23 | -28,07 | -27,83 | -90 | -3 | 0 | 24,83 |
| 32 | 3,66 | -21,52 | -17,86 | | | | |
| 33 | 3,75 | -20,36 | -16,61 | | | | |
| 34 | 0,23 | -19,19 | -18,96 | | | | |
| 26 | 0,94 | -20,74 | -19,8 | | | | |
| 27 | 0,94 | -20,38 | -19,45 | | | | |
| 37 | 9,26 | -40,62 | -31,36 | -270 | -5,5 | 0 | 25,86 |
| 38 | 7,93 | -36,01 | -28,07 | | | | |
| 39 | 0,23 | -19,13 | -18,89 | -90 | -3 | 0 | 15,89 |
| 40 | 3,75 | -18,95 | -15,2 | | | | |
| 41 | 2,11 | -16,35 | -14,25 | | | | |
| 42 | 0,23 | -16,19 | -15,95 | | | | |
| 43 | 2,11 | -16,21 | -14,11 | | | | |
| 44 | 0,94 | -14,48 | -13,54 | | | | |
| 45 | 0,23 | -14,51 | -14,27 | | | | |
| 46 | 0,94 | -14,17 | -13,23 | | | | |
| 47 | 0,23 | -13,25 | -13,02 | | | | |
| 48 | 0,23 | -13,35 | -13,11 | | | | |
| 49 | 0,23 | -13,23 | -13 | | | | |
| 50 | 0,23 | -13,13 | -12,9 | | | | |
| 51 | 0,23 | -16,12 | -15,89 | -90 | -3 | 0 | 12,89 |
| 52 | 0,23 | -14,47 | -14,23 | -90 | -3 | 0 | 11,23 |
| 53 | 0,23 | -13,1 | -12,86 | -90 | -3 | 0 | 9,86 |
| 54 | 0,23 | -13,28 | -13,05 | -90 | -3 | 0 | 10,05 |
| 55 | 0,53 | -40,43 | -39,91 | -135 | -2 | 0 | 37,91 |
| 56 | 8,44 | -27,57 | -19,13 | -270 | -5,5 | 0 | 13,63 |
| 57 | 2,11 | -18,81 | -16,7 | | | | |
| 58 | 2,11 | -18,72 | -16,61 | | | | |
| 59 | 2,11 | -17,99 | -15,88 | | | | |
| 60 | 2,11 | -17,89 | -15,78 | | | | |
| 61 | 2,11 | -17,15 | -15,04 | | | | |
| 62 | 2,11 | -17,04 | -14,93 | -270 | -5,5 | 0 | 9,43 |
| 63 | 7,93 | -29,62 | -21,69 | | | | |
| 64 | 5,27 | -24,04 | -18,77 | | | | |
| 65 | 3,75 | -25,75 | -22 | | | | |
| 66 | 2,11 | -17,56 | -15,45 | | | | |
| 67 | 2,11 | -16,83 | -14,72 | | | | |
| 68 | 2,11 | -15,09 | -12,98 | -270 | -5,5 | 0 | 7,48 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|------|---|-------|
| 69 | 3,75 | -23,8 | -20,05 | -225 | -5 | 0 | 15,05 |
| 70 | 0,53 | -19,49 | -18,97 | | | | |
| 71 | 0,53 | -19,47 | -18,94 | | | | |
| 72 | 0,53 | -19,26 | -18,73 | | | | |
| 73 | 0,53 | -19,17 | -18,64 | -135 | -2 | 0 | 16,64 |
| 74 | 13,38 | -41,05 | -27,67 | | | | |
| 75 | 13,38 | -43,8 | -30,42 | | | | |
| 76 | 8,67 | -32,74 | -24,07 | | | | |
| 77 | 12,8 | -37,08 | -24,28 | | | | |
| 78 | 13,38 | -40,38 | -27 | | | | |
| 79 | 12,8 | -32,98 | -20,18 | | | | |
| 80 | 2,35 | -21,6 | -19,25 | | | | |
| 81 | 11,08 | -27,89 | -16,81 | | | | |
| 82 | 2,35 | -18,98 | -16,63 | -285 | -6,5 | 0 | 10,13 |
| 83 | 11,08 | -21,35 | -10,27 | | | | |
| 84 | 11,08 | -18,24 | -7,16 | | | | |
| 85 | 11,08 | -15,61 | -4,53 | -1.170 | -0 | 0 | 4,53 |
| 86 | 8,67 | -30,04 | -21,36 | -285 | -6,5 | 0 | 14,86 |
| 87 | 8,44 | -26,82 | -18,38 | | | | |
| 88 | 8,44 | -25,51 | -17,07 | | | | |
| 89 | 3,75 | -18,27 | -14,52 | | | | |
| 90 | 5,86 | -21,46 | -15,6 | | | | |
| 91 | 3,75 | -16,32 | -12,57 | -360 | -4,5 | 0 | 8,07 |
| 92 | 5,86 | -18,45 | -12,59 | | | | |
| 93 | 5,86 | -16,58 | -10,72 | | | | |
| 94 | 5,86 | -15,6 | -9,74 | | | | |
| 95 | 3,75 | -12,08 | -8,33 | | | | |
| 96 | 0,23 | -11,73 | -11,5 | | | | |
| 97 | 3,75 | -9,1 | -5,35 | | | | |
| 98 | 2,11 | -6,5 | -4,39 | | | | |
| 99 | 0,23 | -6,34 | -6,1 | | | | |
| 100 | 0,94 | -5,07 | -4,13 | | | | |
| 101 | 0,23 | -4,37 | -4,13 | | | | |
| 102 | 2,11 | -6,39 | -4,28 | | | | |
| 103 | 0,94 | -4,94 | -4 | -180 | -4 | 0 | -0 |
| 104 | 0,23 | -4,25 | -4,01 | -90 | -3 | 0 | 1,01 |
| 105 | 0,23 | -6,25 | -6,02 | -90 | -3 | 0 | 3,02 |
| 106 | 0,23 | -11,66 | -11,42 | -90 | -3 | 0 | 8,42 |
| 105 | 23,93 | -89,43 | -65,51 | | | | |
| 106 | 23,93 | 1,77 | 25,7 | | | | |
| 105 | 5,27 | -22,97 | -17,7 | -270 | -5,5 | 0 | 12,2 |
| 106 | 2,11 | -18,29 | -16,18 | | | | |

Pág. 143 de 752

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|---------------|----------------|---------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Asp./0,218 | -5.115 | | | | 5,216 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Asp./0,2056 | -5.115 | | | | 4,918 |
| 4 | 4 | 5 | 1,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | -5.115 | 500x450 | 518 | 6,31(*) | 1,311 |
| 8 | 8 | 9 | | Derivación T | | Asp./0,6468 | 2.550 | | | | 8,655 |
| 9 | 9 | 10 | | Derivación T | | Asp./0,161 | -2.565 | | | | 3,138 |
| 9 | 9 | 6 | 11,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | 5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 10,977 |
| 11 | 13 | 11 | | Bifurcación T | | Asp./0,4438 | -990 | | | | 4,109 |
| 12 | 13 | 12 | | Bifurcación T | | Asp./0,2275 | -1.575 | | | | 2,612 |
| 10 | 10 | 13 | 0,89 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0181 | -2.565 | 500x250 | 381 | 5,7 | 1,092 |
| 14 | 14 | 15 | | Derivación T | | Asp./0,2015 | -1.440 | | | | 2,527 |
| 15 | 14 | 16 | | Derivación T | | Asp./-10,8889 | -135 | | | | -5,742 |
| 13 | 12 | 14 | 0,85 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0193 | -1.575 | 400x250 | 343 | 4,38 | 0,704 |
| 17 | 17 | 18 | | Derivación T | | Asp./0,368 | -900 | | | | 2,92 |
| 18 | 17 | 19 | | Derivación T | | Asp./0,1624 | -540 | | | | 1,37 |
| 20 | 20 | 21 | | Derivación T | | Asp./-5,8624 | -90 | | | | -1,374 |
| 21 | 20 | 22 | | Derivación T | | Asp./0,4045 | -630 | | | | 2,973 |
| 23 | 23 | 24 | | Derivación T | | Asp./0,3315 | -180 | | | | 0,311 |
| 24 | 23 | 25 | | Derivación T | | Asp./0,5242 | -450 | | | | 1,918 |
| 22 | 22 | 23 | 3,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0216 | -630 | 250x200 | 244 | 3,5 | 3,246 |
| 28 | 28 | 29 | | Rejilla | | Asp./1,2 | -90 | | | | 0,272 |
| 29 | 29 | 30 | 0,97 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,041 |
| 30 | 21 | 31 | 0,69 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,03 |
| 32 | 32 | 33 | | Derivación T | | Asp./0,3324 | -360 | | | | 1,246 |
| 33 | 32 | 34 | | Derivación T | | Asp./-4,6822 | -90 | | | | -1,097 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|---------------|--------------|--------------|--------|---------|-----|------|--------|
| 31 | 25 | 32 | 1,16 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0229 | -450 | 225x225 | 246 | 2,47 | 0,495 |
| 26 | 26 | 27 | | Codo | | Asp./0,3757 | -180 | | | | 0,352 |
| 27 | 27 | 28 | 1,28 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0272 | -180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,185 |
| 25 | 24 | 26 | 1,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0272 | -180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,16 |
| 36 | 37 | 38 | | Rejilla | | Asp./0,435 | -720 | | | | 3,292 |
| 35 | 11 | 37 | 2,76 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0204 | -990 | 350x200 | 286 | 3,93 | 2,381 |
| 37 | 38 | 20 | 1,91 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0212 | -720 | 275x200 | 256 | 3,64 | 1,583 |
| 38 | 34 | 39 | 1,47 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,063 |
| 40 | 40 | 41 | | Derivación T | | Asp./0,4533 | -270 | | | | 0,956 |
| 41 | 40 | 42 | | Derivación T | | Asp./-3,2 | -90 | | | | -0,75 |
| 39 | 33 | 40 | 2,82 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0236 | -360 | 200x200 | 219 | 2,5 | 1,41 |
| 43 | 43 | 44 | | Derivación T | | Asp./0,6 | -180 | | | | 0,562 |
| 44 | 43 | 45 | | Derivación T | | Asp./-0,72 | -90 | | | | -0,169 |
| 42 | 41 | 43 | 0,47 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,14 |
| 46 | 46 | 47 | | Derivación T | | Asp./0,92 | -90 | | | | 0,216 |
| 47 | 46 | 48 | | Derivación T | | Asp./0,52 | -90 | | | | 0,122 |
| 45 | 44 | 46 | 2,15 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0272 | -180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,31 |
| 49 | 49 | 50 | | Codo | | Asp./0,42 | -90 | | | | 0,098 |
| 48 | 47 | 49 | 0,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,021 |
| 50 | 42 | 51 | 1,46 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,062 |
| 51 | 45 | 52 | 0,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,041 |
| 52 | 50 | 53 | 0,82 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,035 |
| 53 | 48 | 54 | 1,46 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,062 |
| 54 | 16 | 55 | 4,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,029 | -135 | 200x200 | 219 | 0,94 | 0,376 |
| 56 | 56 | 57 | | Rejilla | | Asp./1,2 | -270 | | | | 2,432 |
| 55 | 19 | 56 | 4,6 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,022 | -540 | 200x200 | 219 | 3,75 | 4,826 |
| 58 | 58 | 59 | | Codo | | Asp./0,3478 | -270 | | | | 0,734 |
| 57 | 57 | 58 | 0,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,088 |
| 60 | 60 | 61 | | Codo | | Asp./0,3478 | -270 | | | | 0,734 |
| 59 | 59 | 60 | 0,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,104 |
| 61 | 61 | 62 | 0,39 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,117 |
| 63 | 63 | 64 | | Derivación T | | Asp./0,5543 | -540 | | | | 2,92 |
| 64 | 63 | 65 | | Derivación T | | Asp./-0,0846 | -360 | | | | -0,317 |
| 62 | 18 | 63 | 1,02 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0207 | -900 | 275x250 | 287 | 3,64 | 0,724 |
| 66 | 66 | 67 | | Codo | | Asp./0,3478 | -270 | | | | 0,734 |
| 67 | 67 | 68 | 5,85 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 1,741 |
| 69 | 69 | 70 | | Rejilla | | Asp./2,1333 | -135 | | | | 1,086 |
| 68 | 65 | 69 | 3,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0236 | -360 | 200x200 | 219 | 2,5 | 1,952 |
| 71 | 71 | 72 | | Codo | | Asp./0,3988 | -135 | | | | 0,21 |
| 70 | 70 | 71 | 0,25 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,029 | -135 | 200x200 | 219 | 0,94 | 0,022 |
| 72 | 72 | 73 | 1,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,029 | -135 | 200x200 | 219 | 0,94 | 0,091 |
| 74 | 74 | 75 | | Codo | | Asp./0,2053 | 2.550 | | | | 2,747 |
| 74 | 75 | 8 | 3,75 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0182 | 2.550 | 600x250 | 414 | 4,72 | 3,011 |
| 76 | 78 | 76 | | Bifurcación T | | Asp./0,3383 | -1.095 | | | | 2,935 |
| 77 | 78 | 77 | | Bifurcación T | | Asp./0,2125 | -1.455 | | | | 2,721 |
| 75 | 74 | 78 | 0,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0182 | -2.550 | 600x250 | 414 | 4,72 | 0,669 |
| 79 | 79 | 80 | | Derivación T | | Asp./0,3953 | -285 | | | | 0,929 |
| 80 | 79 | 81 | | Derivación T | | Asp./0,3045 | -1.170 | | | | 3,374 |
| 78 | 77 | 79 | 4,19 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0194 | -1.455 | 350x250 | 322 | 4,62 | 4,099 |
| 81 | 80 | 82 | 8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0247 | -285 | 200x200 | 219 | 1,98 | 2,625 |
| 83 | 83 | 84 | | Codo | | Asp./0,2808 | -1.170 | | | | 3,112 |
| 82 | 81 | 83 | 7,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0199 | -1.170 | 275x275 | 301 | 4,3 | 6,537 |
| 84 | 84 | 85 | 2,88 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0199 | -1.170 | 275x275 | 301 | 4,3 | 2,63 |
| 86 | 86 | 87 | | Rejilla | | Asp./0,3704 | -810 | | | | 2,978 |
| 85 | 76 | 86 | 3,58 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0202 | -1.095 | 400x200 | 305 | 3,8 | 2,707 |
| 88 | 88 | 89 | | Derivación T | | Asp./0,68 | -360 | | | | 2,55 |
| 89 | 88 | 90 | | Derivación T | | Asp./0,2512 | -450 | | | | 1,472 |
| 87 | 87 | 88 | 1,54 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0209 | -810 | 300x200 | 266 | 3,75 | 1,31 |
| 90 | 89 | 91 | 3,9 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0236 | -360 | 200x200 | 219 | 2,5 | 1,952 |
| 92 | 92 | 93 | | Codo | | Asp./0,3193 | -450 | | | | 1,871 |
| 91 | 90 | 92 | 4,01 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0226 | -450 | 200x200 | 219 | 3,12 | 3,014 |
| 94 | 94 | 95 | | Derivación T | | Asp./0,375 | -360 | | | | 1,406 |
| 95 | 94 | 96 | | Derivación T | | Asp./-7,5 | -90 | | | | -1,758 |
| 93 | 93 | 94 | 1,3 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0226 | -450 | 200x200 | 219 | 3,12 | 0,977 |
| 97 | 97 | 98 | | Derivación T | | Asp./0,4533 | -270 | | | | 0,956 |
| 98 | 97 | 99 | | Derivación T | | Asp./-3,2 | -90 | | | | -0,75 |
| 96 | 95 | 97 | 5,96 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0236 | -360 | 200x200 | 219 | 2,5 | 2,984 |
| 100 | 102 | 100 | | Bifurcación T | | Asp./0,1575 | -180 | | | | 0,148 |
| 101 | 102 | 101 | | Bifurcación T | | Asp./0,63 | -90 | | | | 0,148 |
| 99 | 98 | 102 | 0,38 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,113 |
| 102 | 100 | 103 | 0,93 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0272 | -180 | 200x200 | 219 | 1,25 | 0,134 |
| 103 | 101 | 104 | 2,87 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,122 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|----------------|--------------|-------------|--------|---------|-----|------|---------|
| 104 | 99 | 105 | 1,91 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,081 |
| 105 | 96 | 106 | 1,75 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0321 | -90 | 200x200 | 219 | 0,62 | 0,075 |
| 104 | 105 | 106 | | Acondicionador | | | 5.115 | | | | -91,205 |
| 103 | 3 | 105 | 1,03 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0168 | 5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 0,998 |
| 105 | 106 | 7 | 1,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0168 | 5.115 | 500x450 | 518 | 6,31 | 1,773 |
| 103 | 15 | 17 | 6,95 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0194 | -1.440 | 350x250 | 322 | 4,57 | 6,681 |
| 104 | 105 | 106 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -270 | | | | 1,518 |
| 103 | 64 | 105 | 1,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0222 | -540 | 225x225 | 246 | 2,96 | 1,068 |
| 105 | 106 | 66 | 2,45 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0249 | -270 | 200x200 | 219 | 1,88 | 0,73 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------------------------|
| 29 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 30 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 31 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 38 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |
| 39 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 51 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 52 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 53 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 54 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 55 | | Lamas a 45º | 135 | 2 | 1,2 | | 7 | 250x150 | | | | |
| 57 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |
| 62 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |
| 68 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |
| 70 | | Lamas a 45º | 225 | 5 | 2 | | 18 | 250x150 | | | | |
| 73 | | Lamas a 45º | 135 | 2 | 1,2 | | 7 | 250x150 | | | | |
| 82 | | Lamas a 45º | 285 | 6,5 | 2,2 | | 22 | 350x150 | | | | |
| 85 | | Lamas a 45º | 1.170 | | | | | 700x200 | | | | |
| 87 | | Lamas a 45º | 285 | 6,5 | 2,2 | | 22 | 350x150 | | | | |
| 91 | | Lamas a 45º | 360 | 4,5 | 1,7 | | 19 | 500x150 | | | | |
| 103 | | Lamas a 45º | 180 | 4 | 1,6 | | 13 | 250x150 | | | | |
| 104 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 105 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 106 | | Lamas a 45º | 90 | 3 | 1,5 | | 10 | 200x150 | | | | |
| 106 | | Lamas a 45º | 270 | 5,5 | 2 | | 19 | 350x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 171,205

Caudal "Q" (m³/h) = 5.115

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (171,205 x 5.115) / (3600 x 0,762) = 319

Wesp = 225 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Aula Formación 1 (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -5,5 | 10,81 | | | | |
| 2 | 16,3 | -34,47 | -18,17 | | | | |
| 5 | 6,53 | -6,11 | 0,42 | 475 | 0 | 0* | 0,42 |
| 6 | 16,3 | -32,06 | -15,76 | | | | |
| 7 | 16,3 | -27,48 | -11,17 | | | | |
| 8 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |
| 7 | 16,3 | -10,92 | 5,38 | | | | |
| 8 | 6,53 | -2,12 | 4,4 | | | | |
| 9 | 6,53 | -6,36 | 0,17 | | | | |
| 10 | 6,53 | -6,53 | 0 | 475 | 0 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 1 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -28,978 |
| 6 | 6 | 7 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 5 | 2 | 6 | 1,44 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 2,412 |
| 7 | 7 | 8 | 1,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 3,021 |
| 6 | 7 | 8 | | Derivación T | | Imp./0,1498 | 475 | | | | 0,978 |
| 7 | 7 | 9 | | Derivación T | | Imp./0,7991 | 475 | | | | 5,217 |
| 5 | 1 | 7 | 3,23 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,424 |
| 8 | 8 | 5 | 4,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,982 |
| 9 | 9 | 10 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,166 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 108,978
Caudal "Q" (m³/h) = 950
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (108,978 x 950) / (3600 x 0,762) = 38
Wesp = 144 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Aula Formación 1 (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m ³ /h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -42,59 | -26,29 | | | | |
| 2 | 16,3 | 8,58 | 24,88 | | | | |
| 3 | 16,3 | 6,56 | 22,87 | | | | |
| 4 | 16,3 | 1,98 | 18,28 | | | | |
| 5 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 6 | 16,3 | -32,89 | -16,59 | -475 | -8,5 | 0* | 8,09 |
| 7 | 6,53 | -18,44 | -11,91 | | | | |
| 8 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m ³ /h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|----------------------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -51,168 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 1,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 2,014 |
| 4 | 4 | 5 | 1,18 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,978 |
| 6 | 6 | 7 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |
| 5 | 1 | 6 | 5,78 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 9,696 |
| 7 | 7 | 8 | 4,11 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,41 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m ³ /h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lx nº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|----------------------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|-----------------|------------------------|
| 7 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 8 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 131,168
Caudal "Q" (m³/h) = 950
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (131,168 x 950) / (3600 x 0,762) = 45
Wesp = 171 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Aula Formación 1 (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m3/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -5,42 | 10,88 | | | | |
| 2 | 16,3 | -52,88 | -36,58 | | | | |
| 3 | 16,3 | -10,92 | 5,38 | | | | |
| 4 | 6,53 | -2,12 | 4,4 | | | | |
| 5 | 6,53 | -6,36 | 0,17 | | | | |
| 6 | 6,53 | -6,1 | 0,43 | 475 | 0 | 0* | 0,43 |
| 7 | 6,53 | -6,53 | 0 | 475 | 0 | 0 | |
| 8 | 16,3 | -50,53 | -34,23 | | | | |
| 9 | 16,3 | -45,95 | -29,64 | | | | |
| 10 | 16,3 | -39,32 | -23,02 | | | | |
| 11 | 16,3 | -34,74 | -18,44 | | | | |
| 12 | 16,3 | -33,17 | -16,87 | | | | |
| 13 | 16,3 | -28,59 | -12,29 | | | | |
| 14 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -47,463 |
| 3 | 3 | 4 | | Derivación T | | Imp./0,1498 | 475 | | | | 0,978 |
| 4 | 3 | 5 | | Derivación T | | Imp./0,7991 | 475 | | | | 5,217 |
| 2 | 1 | 3 | 3,28 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 5,502 |
| 5 | 4 | 6 | 4,79 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,975 |
| 6 | 5 | 7 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,166 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 2 | 8 | 1,4 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 2,35 |
| 10 | 10 | 11 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 9 | 9 | 10 | 3,94 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 6,621 |
| 12 | 12 | 13 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 11 | 11 | 12 | 0,93 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,564 |
| 13 | 13 | 14 | 2,46 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 4,134 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal | Pt | V.ef. | Alc | NR | L x H | Diám. | Nº | Lxnº vías | Nº tob.fila |
|------|-------|------|--------|----|-------|-----|----|-------|-------|----|-----------|-------------|
|------|-------|------|--------|----|-------|-----|----|-------|-------|----|-----------|-------------|

| | | (m³/h) | (Pa) | (m/s) | (m) | (dB) | (mm) | (mm) | ran. | (mm) | x nº filas |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 127,463

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (127,463 x 950) / (3600 x 0,762) = 44

Wesp = 167 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Aula Formación 1 (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -42,76 | -26,45 | | | | |
| 2 | 16,3 | 26,73 | 43,04 | | | | |
| 3 | 16,3 | 25,03 | 41,33 | | | | |
| 4 | 16,3 | 20,44 | 36,74 | | | | |
| 5 | 16,3 | 14,46 | 30,76 | | | | |
| 6 | 16,3 | 9,87 | 26,18 | | | | |
| 7 | 16,3 | 8,23 | 24,53 | | | | |
| 8 | 16,3 | 3,64 | 19,95 | | | | |
| 9 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 10 | 16,3 | -32,88 | -16,58 | -475 | -8,5 | 0* | 8,08 |
| 11 | 6,53 | -18,43 | -11,9 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -69,49 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 3,56 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 5,979 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|------|----------|--------------|-------------|------|---------|-----|------|--|-------|
| 7 | 7 | 8 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | | 4,586 |
| 6 | 6 | 7 | 0,98 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | | 1,644 |
| 8 | 8 | 9 | 2,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | | 3,644 |
| 8 | 2 | 3 | 1,02 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | | 1,707 |
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | | 4,679 |
| 9 | 1 | 10 | 5,88 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | | 9,873 |
| 11 | 11 | 12 | 4,1 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | | 3,402 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------------------------|
| 11 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 149,49

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (149,49 x 950) / (3600 x 0,762) = 52

Wesp = 197 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Sala Conferencias (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 16,3 | -27,58 | -11,28 | | | | |
| 2 | 16,3 | 1,78 | 18,08 | | | | |
| 3 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |
| 4 | 16,3 | -0,79 | 15,51 | | | | |
| 5 | 16,3 | -5,38 | 10,93 | | | | |
| 6 | 16,3 | -10,84 | 5,46 | | | | |
| 7 | 6,53 | -2,05 | 4,48 | | | | |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-----|---|----|------|
| 8 | 6,53 | -6,29 | 0,24 | | | | |
| 10 | 6,53 | -6,53 | 0 | 475 | 0 | 0* | |
| 9 | 6,53 | -6,04 | 0,49 | 475 | 0 | 0 | 0,49 |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -29,359 |
| 2 | 1 | 3 | 1,86 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,13 |
| 4 | 4 | 5 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 3 | 2 | 4 | 1,53 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 2,567 |
| 6 | 6 | 7 | | Derivación T | | Imp./0,1498 | 475 | | | | 0,978 |
| 7 | 6 | 8 | | Derivación T | | Imp./0,7991 | 475 | | | | 5,217 |
| 5 | 5 | 6 | 3,26 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,466 |
| 8 | 7 | 9 | 4,81 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,991 |
| 9 | 8 | 10 | 0,29 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,242 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 109,359

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (109,359 x 950) / (3600 x 0,762) = 38

Wesp = 144 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Sala Conferencias (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica | P. estática | P. Total | Caudal | P. necesaria | Dif. (Pt-Pn) | Pérd. Pt Compuerta |
|------|------------|-------------|----------|--------|--------------|--------------|--------------------|
|------|------------|-------------|----------|--------|--------------|--------------|--------------------|

| | (Pa) | (Pa) | (Pa) | (m3/h) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
|---|------|--------|--------|--------|------|------|------|
| 1 | 16,3 | -52,18 | -35,88 | | | | |
| 2 | 16,3 | 3,08 | 19,39 | | | | |
| 3 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 4 | 16,3 | -48,46 | -32,16 | | | | |
| 5 | 16,3 | -43,88 | -27,58 | | | | |
| 6 | 16,3 | -32,93 | -16,63 | -475 | -8,5 | 0* | 8,13 |
| 7 | 6,53 | -18,48 | -11,95 | | | | |
| 8 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -55,268 |
| 2 | 2 | 3 | 1,84 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,084 |
| 4 | 4 | 5 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 3 | 1 | 4 | 2,22 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 3,72 |
| 5 | 5 | 6 | 6,52 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 10,949 |
| 7 | 7 | 8 | 4,16 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,447 |
| 6 | 6 | 7 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lx nº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|-----------------|------------------------|
| 7 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 8 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 135,268

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (135,268 x 950) / (3600 x 0,762) = 47

Wesp = 178 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Sala Conferencias (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -43,46 | -27,16 | | | | |
| 2 | 16,3 | 3,85 | 20,16 | | | | |
| 3 | 16,3 | -0,12 | 16,18 | | | | |
| 4 | 16,3 | -4,71 | 11,6 | | | | |
| 5 | 16,3 | -5,31 | 11 | | | | |
| 6 | 16,3 | -9,89 | 6,41 | | | | |
| 7 | 16,3 | -10,92 | 5,38 | | | | |
| 8 | 6,53 | -2,12 | 4,4 | | | | |
| 9 | 6,53 | -6,36 | 0,17 | | | | |
| 10 | 6,53 | -6 | 0,53 | 475 | 0 | 0* | 0,53 |
| 11 | 6,53 | -6,53 | -0 | 475 | 0 | 0 | -0 |
| 12 | 16,3 | -41,55 | -25,25 | | | | |
| 13 | 16,3 | -36,97 | -20,66 | | | | |
| 14 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -47,318 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 2,37 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,974 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 0,36 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 0,601 |
| 7 | 7 | 8 | | Derivación T | | Imp./0,1498 | 475 | | | | 0,978 |
| 8 | 7 | 9 | | Derivación T | | Imp./0,7991 | 475 | | | | 5,217 |
| 6 | 6 | 7 | 0,61 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,027 |
| 9 | 8 | 10 | 4,67 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,873 |
| 10 | 9 | 11 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,166 |
| 12 | 12 | 13 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 11 | 1 | 12 | 1,14 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,911 |
| 13 | 13 | 14 | 7,45 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 12,513 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 127,318

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (127,318 x 950) / (3600 x 0,762) = 44

Wesp = 167 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Sala Conferencias (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m3/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | 20,74 | 37,05 | | | | |
| 2 | 16,3 | -53,14 | -36,83 | | | | |
| 3 | 16,3 | 18,23 | 34,54 | | | | |
| 4 | 16,3 | 13,65 | 29,95 | | | | |
| 5 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 6 | 16,3 | -51,14 | -34,84 | | | | |
| 7 | 16,3 | -46,55 | -30,25 | | | | |
| 8 | 16,3 | -44,65 | -28,35 | | | | |
| 9 | 16,3 | -40,06 | -23,76 | | | | |
| 10 | 16,3 | -32,85 | -16,55 | -475 | -8,5 | 0 | 8,05 |
| 11 | 6,53 | -18,4 | -11,87 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -73,881 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 1 | 3 | 1,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 2,511 |
| 4 | 4 | 5 | 8,13 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 13,647 |
| 6 | 6 | 7 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 5 | 2 | 6 | 1,19 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,998 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 7 | 8 | 1,13 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,903 |
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |
| 9 | 9 | 10 | 4,29 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 7,209 |
| 11 | 11 | 12 | 4,07 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,372 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
| 11 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 153,881

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (153,881 x 950) / (3600 x 0,762) = 53
Wesp = 201 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Aula Formación 2 (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -3,75 | 12,55 | | | | |
| 2 | 16,3 | -76,32 | -60,02 | | | | |
| 6 | 16,3 | -72,96 | -56,66 | | | | |
| 7 | 16,3 | -68,38 | -52,07 | | | | |
| 8 | 16,3 | -42,28 | -25,97 | | | | |
| 9 | 16,3 | -37,69 | -21,39 | | | | |
| 10 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |
| 8 | 16,3 | -11,38 | 4,92 | | | | |
| 9 | 16,3 | -15,97 | 0,34 | | | | |
| 10 | 16,3 | -16,3 | -0 | 950 | 0 | 0* | -0 |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -72,57 |
| 6 | 6 | 7 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 5 | 2 | 6 | 2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,357 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 7 | 8 | 15,55 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 26,101 |
| 9 | 9 | 10 | 7,89 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 13,236 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 7 | 1 | 8 | 4,55 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 7,63 |
| 9 | 9 | 10 | 0,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 0,336 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 152,57

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (152,57 x 950) / (3600 x 0,762) = 53

Wesp = 201 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Aula Formación 2 (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -44,53 | -28,23 | | | | |
| 2 | 16,3 | 51,05 | 67,35 | | | | |
| 3 | 16,3 | 48,35 | 64,65 | | | | |
| 4 | 16,3 | 43,76 | 60,07 | | | | |
| 5 | 16,3 | 18,35 | 34,65 | | | | |
| 6 | 16,3 | 13,76 | 30,07 | | | | |
| 7 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 8 | 16,3 | -41,43 | -25,13 | | | | |
| 9 | 16,3 | -36,84 | -20,54 | | | | |
| 10 | 16,3 | -32,95 | -16,64 | -475 | -8,5 | 0 | 8,14 |
| 11 | 6,53 | -18,49 | -11,96 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -95,583 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 1,61 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 2,699 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 15,14 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 25,415 |
| 6 | 6 | 7 | 8,2 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 13,764 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 1 | 8 | 1,85 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 3,105 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|------|----------|--------------|-------------|------|---------|-----|------|--|-------|
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | | 4,679 |
| 9 | 9 | 10 | 2,32 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | | 3,896 |
| 11 | 11 | 12 | 4,18 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | | 3,464 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lx nº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------------------|------------------------------|
| 11 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 175,583

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (175,583 x 950) / (3600 x 0,762) = 61

Wesp = 231 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Aula Formación 2 (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 16,3 | 2,51 | 18,82 | | | | |
| 2 | 16,3 | -63,17 | -46,86 | | | | |
| 3 | 16,3 | -0,16 | 16,14 | | | | |
| 4 | 16,3 | -4,75 | 11,55 | | | | |
| 5 | 16,3 | -9,86 | 6,45 | | | | |
| 6 | 6,53 | -1,06 | 5,47 | | | | |
| 7 | 6,53 | -5,3 | 1,23 | | | | |
| 8 | 6,53 | -4,29 | 2,24 | | | | |
| 9 | 6,53 | -6,36 | 0,17 | | | | |
| 10 | 6,53 | -5,52 | 1,01 | 475 | 0 | 0* | 1,01 |
| 11 | 6,53 | -6,53 | -0 | 475 | 0 | 0 | -0 |

| | | | | | | | |
|----|------|--------|--------|------|-------|----|--|
| 12 | 16,3 | -57,28 | -40,97 | | | | |
| 13 | 16,3 | -52,69 | -36,39 | | | | |
| 14 | 16,3 | -46,58 | -30,28 | | | | |
| 15 | 16,3 | -42 | -25,7 | | | | |
| 16 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -65,681 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 1 | 3 | 1,59 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 2,675 |
| 5 | 5 | 6 | | Derivación T | | Imp./0,1498 | 475 | | | | 0,978 |
| 6 | 5 | 7 | | Derivación T | | Imp./0,7991 | 475 | | | | 5,217 |
| 4 | 4 | 5 | 3,04 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,11 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Imp./0,3165 | 475 | | | | 2,066 |
| 7 | 6 | 8 | 3,89 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,228 |
| 9 | 7 | 10 | 0,26 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,22 |
| 10 | 9 | 11 | 0,21 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,173 |
| 12 | 12 | 13 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 11 | 2 | 12 | 3,51 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,89 |
| 14 | 14 | 15 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 13 | 13 | 14 | 3,64 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 6,107 |
| 15 | 15 | 16 | 10,45 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 17,544 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 145,681

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (145,681 x 950) / (3600 x 0,762) = 50

Wesp = 189 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Aula Formación 2 (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | 38,09 | 54,4 | | | | |
| 2 | 16,3 | -53,01 | -36,71 | | | | |
| 3 | 16,3 | 32,81 | 49,12 | | | | |
| 4 | 16,3 | 28,23 | 44,53 | | | | |
| 5 | 16,3 | 22,77 | 39,08 | | | | |
| 6 | 16,3 | 18,19 | 34,49 | | | | |
| 7 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 8 | 16,3 | -47,56 | -31,25 | | | | |
| 9 | 16,3 | -42,97 | -26,67 | | | | |
| 10 | 16,3 | -32,9 | -16,59 | -475 | -8,5 | 0* | 8,09 |
| 11 | 6,53 | -18,44 | -11,91 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -91,107 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 1 | 3 | 3,15 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 5,28 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 3,25 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,456 |
| 6 | 6 | 7 | 10,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 18,186 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 2 | 8 | 3,25 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,457 |
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |
| 9 | 9 | 10 | 6 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 10,072 |
| 11 | 11 | 12 | 4,12 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,415 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lx nº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|-----------------|------------------------|
| 11 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 171,107

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (171,107 x 950) / (3600 x 0,762) = 59

Wesp = 224 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Sala Reuniones (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m ³ /h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | 0,36 | 16,66 | | | | |
| 2 | 16,3 | -76,94 | -60,64 | | | | |
| 3 | 16,3 | -73,04 | -56,74 | | | | |
| 4 | 16,3 | -68,45 | -52,15 | | | | |
| 5 | 16,3 | -67,36 | -51,06 | | | | |
| 6 | 16,3 | -62,77 | -46,47 | | | | |
| 7 | 16,3 | -49,47 | -33,16 | | | | |
| 8 | 16,3 | -44,88 | -28,58 | | | | |
| 9 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |
| 10 | 16,3 | -3,85 | 12,46 | | | | |
| 11 | 16,3 | -8,43 | 7,87 | | | | |
| 12 | 16,3 | -11,24 | 5,06 | | | | |
| 13 | 16,3 | -15,83 | 0,48 | | | | |
| 14 | 16,3 | -16,3 | -0 | 950 | 0 | 0* | -0 |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m ³ /h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd. Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|----------------------------|------------|-----------|---------|---------------|
| 1 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -77,301 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 2,33 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,905 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 0,65 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,092 |
| 7 | 7 | 8 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 6 | 6 | 7 | 7,93 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 13,306 |
| 8 | 8 | 9 | 12,17 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 20,427 |
| 10 | 10 | 11 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 9 | 1 | 10 | 2,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 4,203 |
| 12 | 12 | 13 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 11 | 11 | 12 | 1,67 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 2,808 |
| 13 | 13 | 14 | 0,28 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 0,477 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m ³ /h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|----------------------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|----------------------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 157,301
Caudal "Q" (m³/h) = 950
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (157,301 x 950) / (3600 x 0,762) = 54
Wesp = 205 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 1, Sala Reuniones (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|-----------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -38,56 | -22,25 | | | | |
| 2 | 16,3 | 51,05 | 67,35 | | | | |
| 3 | 16,3 | 47,64 | 63,94 | | | | |
| 4 | 16,3 | 43,05 | 59,36 | | | | |
| 5 | 16,3 | 42,54 | 58,84 | | | | |
| 6 | 16,3 | 37,95 | 54,25 | | | | |
| 7 | 16,3 | 24,58 | 40,88 | | | | |
| 8 | 16,3 | 19,99 | 36,29 | | | | |
| 9 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 10 | 16,3 | -32,93 | -16,62 | -475 | -8,5 | 0* | 8,12 |
| 11 | 6,53 | -18,47 | -11,94 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ.f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -89,602 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 2,03 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 3,404 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 0,31 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 0,519 |
| 7 | 7 | 8 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 6 | 6 | 7 | 7,97 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 13,373 |
| 8 | 8 | 9 | 11,91 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 19,991 |
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |
| 9 | 1 | 10 | 3,35 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 5,631 |
| 11 | 11 | 12 | 4,15 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,444 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------------------------|
| 11 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45º | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 169,602

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (169,602 x 950) / (3600 x 0,762) = 59

Wesp = 224 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Sala Rauniones (AF-IL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P.Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 16,3 | 8,02 | 24,33 | | | | |
| 2 | 16,3 | -85,04 | -68,74 | | | | |
| 3 | 16,3 | -83,73 | -67,43 | | | | |
| 4 | 16,3 | -79,15 | -62,84 | | | | |
| 5 | 16,3 | -47,17 | -30,87 | | | | |
| 6 | 16,3 | -42,58 | -26,28 | | | | |
| 7 | 16,3 | -24,45 | -8,15 | -950 | -8,15 | 0* | |
| 8 | 16,3 | 5,9 | 22,2 | | | | |
| 9 | 16,3 | 1,31 | 17,62 | | | | |
| 10 | 16,3 | -3,44 | 12,86 | | | | |
| 11 | 16,3 | -8,02 | 8,28 | | | | |
| 12 | 6,53 | -4,64 | 1,89 | | | | |
| 13 | 6,53 | -4,64 | 1,89 | | | | |
| 14 | 16,3 | -10 | 6,3 | | | | |
| 15 | 6,53 | -4,9 | 1,63 | 475 | 0 | 0* | 1,63 |
| 16 | 6,53 | -6,53 | 0 | 475 | 0 | 0 | |

Resultados Ramas:

| Línea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | -950 | | | | -93,067 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 0,78 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 1,311 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 19,05 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 31,976 |
| 6 | 6 | 7 | 10,8 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 18,13 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 7 | 1 | 8 | 1,26 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 2,122 |
| 10 | 10 | 11 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 9 | 9 | 10 | 2,83 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 4,753 |
| 12 | 14 | 12 | | Bifurcación T | | Imp./0,6767 | 475 | | | | 4,418 |
| 13 | 14 | 13 | | Bifurcación T | | Imp./0,6767 | 475 | | | | 4,418 |
| 11 | 11 | 14 | 1,18 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 1,975 |
| 14 | 12 | 15 | 0,31 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 0,259 |
| 15 | 13 | 16 | 2,27 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0224 | 475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 1,886 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lxnº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|
|------|-------|------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|----------------|------------------------|

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 173,067

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (173,067 x 950) / (3600 x 0,762) = 60

Wesp = 227 W/(m³/s) Categoría SFP 1

VKM 2, Sala Rauniones (SV-EL)

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6,5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

| Nudo | P. Dinámica (Pa) | P. estática (Pa) | P. Total (Pa) | Caudal (m³/h) | P. necesaria (Pa) | Dif. (Pt-Pn) (Pa) | Pérd. Pt Compuerta (Pa) |
|------|------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 16,3 | -51,39 | -35,09 | | | | |
| 2 | 16,3 | 61,31 | 77,62 | | | | |
| 3 | 16,3 | 59,41 | 75,71 | | | | |
| 4 | 16,3 | 54,82 | 71,12 | | | | |
| 5 | 16,3 | 22,09 | 38,39 | | | | |
| 6 | 16,3 | 17,5 | 33,81 | | | | |
| 7 | 16,3 | -0 | 16,3 | 950 | 16,3 | 0* | |
| 8 | 16,3 | -42,06 | -25,75 | | | | |
| 9 | 16,3 | -37,47 | -21,17 | | | | |
| 10 | 16,3 | -32,96 | -16,66 | -475 | -8,5 | 0 | 8,16 |
| 11 | 6,53 | -18,51 | -11,98 | | | | |
| 12 | 6,53 | -15,03 | -8,5 | -475 | -8,5 | 0* | |

Resultados Ramas:

| Linea | N.Orig. | N.Dest. | Long (m) | Función | Mat./Rug. (mm) | Circ./f/Co | Caudal (m³/h) | W x H (mm) | D/De (mm) | V (m/s) | Pérd.Pt (Pa) |
|-------|---------|---------|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|------------|-----------|---------|--------------|
| 2 | 1 | 2 | | Acondicionador | | | 950 | | | | -112,708 |
| 3 | 3 | 4 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 2 | 2 | 3 | 1,14 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21(*) | 1,908 |
| 5 | 5 | 6 | | Codo | | Imp./0,2813 | 950 | | | | 4,586 |
| 4 | 4 | 5 | 19,5 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 32,731 |
| 6 | 6 | 7 | 10,43 | Conducto | Fibra V./0,1 | Imp./0,0203 | 950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 17,503 |
| 8 | 8 | 9 | | Codo | | Asp./0,2813 | -950 | | | | 4,586 |
| 7 | 1 | 8 | 5,56 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 9,337 |
| 10 | 10 | 11 | | Rejilla | | Asp./0,7492 | -475 | | | | 4,679 |
| 9 | 9 | 10 | 2,69 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0203 | -950 | 225x225 | 246 | 5,21 | 4,51 |
| 11 | 11 | 12 | 4,19 | Conducto | Fibra V./0,1 | Asp./0,0224 | -475 | 200x200 | 219 | 3,3 | 3,478 |

Resultados Unidades Terminales:

| Nudo | Local | Tipo | Caudal (m³/h) | Pt (Pa) | V.ef. (m/s) | Alc (m) | NR (dB) | L x H (mm) | Diám. (mm) | Nº ran. | Lx nº vías (mm) | Nº tob.fila x nº filas |
|------|-------|-------------|---------------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|---------|-----------------|------------------------|
| 11 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |
| 12 | | Lamas a 45° | 475 | 8,5 | 2,5 | | 27 | 450x150 | | | | |

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 192,708

Caudal "Q" (m³/h) = 950

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (192,708 x 950) / (3600 x 0,762) = 67

Wesp = 254 W/(m³/s) Categoría SFP 1

Realizado en 12/12/2012 con Selección de Xpress V6.2.2 - base de datos Central 8.8.9

Proyecto ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO (SALAS)
 Referencia 124119
 Nombre del cliente JUAN ACUÑA
 Revisión rev01

Los parámetros de selección de las unidades interiores se encuentran en el apartado Detalles Unidad Interior.
 Los parámetros de selección de las unidades exteriores se encuentran en el apartado Detalles Unidad Exterior.
 Solo los datos publicados en el Data Book son correctos. Este programa usa aproximaciones de estos datos.

1. Lista de materiales

Las unidades VKM son consideradas unidades interiores. Influyen en la selección de las unidades exteriores, los diagramas de cableado y los diagramas de los controles centralizados.

| Modelo | Cant. | Descripción | Coste material | Coste inst. | Subtotal |
|--------------------|-------|--|----------------|-------------|----------|
| YYYQ12T7Y1B | 1 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH | | | |
| YYYQ14T7Y1B | 3 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH | | | |
| FXFQ50A | 4 | VRV FXFQ - Cassette round flow | | | |
| FXFQ63A | 12 | VRV FXFQ - Cassette round flow | | | |
| VKM100GM | 8 | GAMV - Ventilación con recuperación de calor | | | |
| KHRQ22M20T | 8 | REFNET kit | | | |
| KHRQ22M29T9 | 5 | REFNET kit | | | |
| KHRQ22M64T | 7 | REFNET kit | | | |
| DCM601A51 | 1 | intelligentTouchManager | | | |
| BRC1E52A/B | 24 | Control remoto | | | |
| BYCQ140D | 16 | Panel estandar | | | |
| Coste total | | | | | |

2. Detalles unidad interior

2.1. Abreviaturas

| | |
|-------------|---|
| Nombre | Denominación de la unidad exterior |
| FCU | Nombre del elemento |
| Temp Ref. | Condiciones Interiores en refrigeración (tem.bulbo seco / HR) |
| CRef Tot | Capacidad de refrigeración total disponible |
| CRef Sens | Capacidad refrigeración sensible disponible |
| Temp Calef. | Temperatura interior en calefacción |
| CCalef | Capacidad de calefacción disponible |
| Succ | Temperatura de aspiración |
| Descarga | Temperatura de descarga |
| Caudal | Caudal suministrado |
| Sonido | Presión sonora baja y alta |
| Volt. | Alimentación (voltaje y fases) |
| MCA | Amperios mínimos del circuito |
| Fusibles | Fusibles |
| AxAlxF | AnchoxAltoxFondo |
| Peso | Peso de la unidad interior |
| PI-C 50Hz | Consumo eléctrico en refrigeración a 50 Hz |
| PI-C 60Hz | Consumo eléctrico en refrigeración a 60 Hz |
| PI-H 50Hz | Consumo eléctrico en calefacción a 50 Hz |
| PI-H 60Hz | Consumo eléctrico en calefacción a 60 Hz |
| Máxima HR | Máxima humedad relativa |
| Min TA | Mínima temperatura ambiente |
| Max TA | Temperatura ambiente máxima |
| Min Caud | Caudal mínimo de aire |
| Max Caud | Caudal máximo |
| Caud Nom | Caudal de aire nominal |
| Hum Nom | Humedad nominal |

2.2. Out 1 AULA DE FORMACION 1 - RYYQ14T7Y1B

Datos de capacidad reales a las condiciones y ratio de conexión (107%) introducidos

| Nombre | FCU | Temp Ref. | CRef Tot | CRef Sens | Temp Calef. | CCalef |
|--------|----------|------------|----------|-----------|-------------|--------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| Ind 1 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 3 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 5 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |
| Ind 2 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 4 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 6 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |

| Nombre | Condición 1 | | | Condición 2 | | |
|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|
| | Succ | Descarga | Caudal | Succ | Descarga | Caudal |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| Ind 1 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 3 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 2 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 4 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |

Pág. 167 de 752

Condición 1: La temperatura de descarga se calcula para una temperatura ambiente de -15,0°C y la temperatura interior de 18,0°C, como se especifica en Las ventana de preferencias. También usa el máximo índice de conexión de la instalación y la correspondiente velocidad del ventilador de las unidades interiores.

Condición 2: La temperatura de descarga se calcula usando una temperatura ambiente de -3,3°C, una temperatura interior de 20,7°C y el índice de conexión operacional máximo de 130%.

El análisis de la temperatura de succión y descarga puede ayudar a prevenir un golpe de frío y garantizar el confort térmico.

Por favor, considere la instalación de una central de control para habilitar un doble punto de consigna

La suma de las capacidades requeridas de las unidades interiores es 41,7kW para refrigeración y 44,8kW para calefacción.

La selección de la unidad exterior usa valores de carga reducidos para refrigeración de 29,2kW (= -30%) y para calefacción de 22,4kW (= -50%).

Tenga en cuenta que las desviaciones poco realistas pueden dar lugar a niveles de confort reducidos, niveles de ruido diferentes o un mayor desgaste y deterioro.

| Nombre | Sonido | Volt. | MCA | Fusibles | AxAIxF | Peso | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|--------|--------|----------|-----|-------------|---------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | A | | mm | | kW | kW | kW | kW |
| Ind 1 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 3 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 5 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |
| Ind 2 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 4 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 6 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |



Unidad exterior situada al mismo nivel que las unidades interiores

Unidades VAM/VKM

| Nombre | Modelo | AxAIxF | Peso | Máxima HR | Min TA | Max TA | Min Caud | Max Caud | Caud Nom | Hum Nom |
|--------|----------|---------------|------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | | mm | kg | % | °C | °C | l/s | l/s | l/s | kg/h |
| Ind 5 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |
| Ind 6 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |

El programa Selección de Xpress es propiedad de Daikin Europe NV. Daikin Europe NV no se hace responsable de ninguna imprecisión, ni de la fiabilidad de los resultados del programa de Selección de Xpress.



2.3. Out 2 SALA PASCUAL RIVAS - RYYQ14T7Y1B

Datos de capacidad reales a las condiciones y ratio de conexión (107%) introducidos

| Nombre | FCU | Temp Ref. | CRef Tot | CRef Sens | Temp Calef. | CCalef |
|--------|----------|------------|----------|-----------|-------------|--------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| Ind 1 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 2 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 5 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |
| Ind 6 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |
| Ind 3 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 4 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |

| Nombre | Condición 1 | | | Condición 2 | | |
|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|
| | Succ | Descarga | Caudal | Succ | Descarga | Caudal |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| Ind 1 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 2 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 3 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 4 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |

Pág. 169 de 752

Condición 1: La temperatura de descarga se calcula para una temperatura ambiente de -15,0°C y la temperatura interior de 18,0°C, como se especifica en Las ventana de preferencias. También usa el máximo índice de conexión de la instalación y la correspondiente velocidad del ventilador de las unidades interiores.

Condición 2: La temperatura de descarga se calcula usando una temperatura ambiente de -3,3°C, una temperatura interior de 20,7°C y el índice de conexión operacional máximo de 130%.

El análisis de la temperatura de succión y descarga puede ayudar a prevenir un golpe de frío y garantizar el confort térmico.

Por favor, considere la instalación de una central de control para habilitar un doble punto de consigna

La suma de las capacidades requeridas de las unidades interiores es 41,7kW para refrigeración y 44,8kW para calefacción.

La selección de la unidad exterior usa valores de carga reducidos para refrigeración de 33,3kW (= -20%) y para calefacción de 22,4kW (= -50%).

Tenga en cuenta que las desviaciones poco realistas pueden dar lugar a niveles de confort reducidos, niveles de ruido diferentes o un mayor desgaste y deterioro.

| Nombre | Sonido | Volt. | MCA | Fusibles | AxAIxF | Peso | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|--------|--------|----------|-----|-------------|---------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | A | | mm | | kW | kW | kW | kW |
| Ind 1 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 2 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 5 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |
| Ind 6 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |
| Ind 3 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 4 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |



Unidad exterior situada al mismo nivel que las unidades interiores

Unidades VAM/VKM

| Nombre | Modelo | AxAIxF | Peso | Máxima HR | Min TA | Max TA | Min Caud | Max Caud | Caud Nom | Hum Nom |
|--------|----------|---------------|------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | | mm | kg | % | °C | °C | l/s | l/s | l/s | kg/h |
| Ind 5 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |
| Ind 6 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |

El programa Selección de Xpress es propiedad de Daikin Europe NV. Daikin Europe NV no se hace responsable de ninguna imprecisión, ni de la fiabilidad de los resultados del programa de Selección de Xpress.



2.4. Out 3 AULA DE FORMACION 2 - RYYQ12T7Y1B

Datos de capacidad reales a las condiciones y ratio de conexión (108%) introducidos

| Nombre | FCU | Temp Ref. | CRef Tot | CRef Sens | Temp Calef. | CCalef |
|--------|----------|------------|----------|-----------|-------------|--------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| Ind 5 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |
| Ind 1 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| Ind 2 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| Ind 3 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| Ind 4 | FXFQ50A | 26,0 / 50% | 5,5 | 3,9 | 21,0 | 6,1 |
| Ind 6 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |

| Nombre | Condición 1 | | | Condición 2 | | |
|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|
| | Succ | Descarga | Caudal | Succ | Descarga | Caudal |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| Ind 1 | 18,0 | 28,7 | 250 | 21,0 | 33,7 | 250 |
| Ind 2 | 18,0 | 28,7 | 250 | 21,0 | 33,7 | 250 |
| Ind 3 | 18,0 | 28,7 | 250 | 21,0 | 33,7 | 250 |
| Ind 4 | 18,0 | 28,7 | 250 | 21,0 | 33,7 | 250 |

Pág. 171 de 752

Condición 1: La temperatura de descarga se calcula para una temperatura ambiente de -15,0°C y la temperatura interior de 18,0°C, como se especifica en Las ventana de preferencias. También usa el máximo índice de conexión de la instalación y la correspondiente velocidad del ventilador de las unidades interiores.

Condición 2: La temperatura de descarga se calcula usando una temperatura ambiente de -3,3°C, una temperatura interior de 20,6°C y el índice de conexión operacional máximo de 130%.

El análisis de la temperatura de succión y descarga puede ayudar a prevenir un golpe de frío y garantizar el confort térmico.

La temperatura de descarga de la condicion 2 es menor que 35,0°C. Reduciendo el índice de conexión puede compensarlo y puede aumentar la temperatura de descarga mejorando el nivel de confort térmico.

La suma de las capacidades requeridas de las unidades interiores es 35,8kW para refrigeración y 38,4kW para calefacción.

La selección de la unidad exterior usa valores de carga reducidos para refrigeración de 28,7kW (= -20%) y para calefacción de 19,2kW (= -50%).

Tenga en cuenta que las desviaciones poco realistas pueden dar lugar a niveles de confort reducidos, niveles de ruido diferentes o un mayor desgaste y deterioro.

| Nombre | Sonido | Volt. | MCA | Fusibles | AxAIxF | Peso | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|--------|--------|----------|-----|-------------|---------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | | | mm | | kW | kW | kW | kW |
| Ind 5 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |
| Ind 1 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | 0,067 |
| Ind 2 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | 0,067 |
| Ind 3 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | 0,067 |
| Ind 4 | 28-33 | 220V 1ph | 0,6 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,083 | 0,082 | 0,067 | 0,067 |
| Ind 6 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |



Unidad exterior situada al mismo nivel que las unidades interiores

Unidades VAM/VKM

| Nombre | Modelo | AxAIxF | Peso | Máxima HR | Min TA | Max TA | Min Caud | Max Caud | Caud Nom | Hum Nom |
|--------|----------|---------------|------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | | mm | kg | % | °C | °C | l/s | l/s | l/s | kg/h |
| Ind 5 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |

El programa Selección de Xpress es propiedad de Daikin Europe NV. Daikin Europe NV no se hace responsable de ninguna imprecisión, ni de la fiabilidad de los resultados del programa de Selección de Xpress.



| Nombre | Modelo | AxAlxF | Peso | Máxima HR | Min TA | Max TA | Min Caud | Max Caud | Caud Nom | Hum Nom |
|--------|----------|---------------|------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | | mm | kg | % | °C | °C | l/s | l/s | l/s | kg/h |
| Ind 6 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |

2.5. Out 4 SALA DE REUNIONES - RYYQ14T7Y1B

Datos de capacidad reales a las condiciones y ratio de conexión (107%) introducidos

| Nombre | FCU | Temp Ref. | CRef Tot | CRef Sens | Temp Calef. | CCalef |
|--------|----------|------------|----------|-----------|-------------|--------|
| | | °C | kW | kW | °C | kW |
| Ind 5 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |
| Ind 1 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 2 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 3 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 4 | FXFQ63A | 26,0 / 50% | 6,9 | 5,0 | 21,0 | 7,7 |
| Ind 6 | VKM100GM | 26,0 / 50% | n/a | n/a | 21,0 | n/a |

| Nombre | Condición 1 | | | Condición 2 | | |
|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|
| | Succ | Descarga | Caudal | Succ | Descarga | Caudal |
| | °C | °C | l/s | °C | °C | l/s |
| Ind 1 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 2 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 3 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |
| Ind 4 | 18,0 | 31,0 | 275 | 21,0 | 36,4 | 275 |

Condición 1: La temperatura de descarga se calcula para una temperatura ambiente de -15,0°C y la temperatura interior de 18,0°C, como se especifica en Las ventana de preferencias. También usa el máximo índice de conexión de la instalación y la correspondiente velocidad del ventilador de las unidades interiores.

Condición 2: La temperatura de descarga se calcula usando una temperatura ambiente de -3,3°C, una temperatura interior de 20,7°C y el índice de conexión operacional máximo de 130%.

El análisis de la temperatura de succión y descarga puede ayudar a prevenir un golpe de frío y garantizar el confort térmico.

Por favor, considere la instalación de una central de control para habilitar un doble punto de consigna

La suma de las capacidades requeridas de las unidades interiores es 41,7kW para refrigeración y 44,8kW para calefacción.

La selección de la unidad exterior usa valores de carga reducidos para refrigeración de 33,3kW (= -20%) y para calefacción de 22,4kW (= -50%).

Tenga en cuenta que las desviaciones poco realistas pueden dar lugar a niveles de confort reducidos, niveles de ruido diferentes o un mayor desgaste y deterioro.

| Nombre | Sonido | Volt. | MCA | Fusibles | AxAIxF | Peso | PI-C 50Hz | PI-C 60Hz | PI-H 50Hz | PI-H 60Hz |
|--------|--------|----------|-----|-------------|---------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | dBA | | A | | mm | | kW | kW | kW | kW |
| Ind 5 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |
| Ind 1 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 2 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 3 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 4 | 29-34 | 220V 1ph | 0,9 | Factory Std | 840x204x840 | 21 | 0,095 | 0,094 | 0,114 | 0,114 |
| Ind 6 | 37-37 | 230V 1ph | 4,3 | | 1764x387x1214 | 125 | | | | |



Unidad exterior situada al mismo nivel que las unidades interiores

Unidades VAM/VKM

| Nombre | Modelo | AxAIxF | Peso | Máxima HR | Min TA | Max TA | Min Caud | Max Caud | Caud Nom | Hum Nom |
|--------|----------|---------------|------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | | mm | kg | % | °C | °C | l/s | l/s | l/s | kg/h |
| Ind 5 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |
| Ind 6 | VKM100GM | 1764x387x1214 | 125 | 80 | -15,0 | 40,0 | 194 | 333 | 264 | 5,4 |

El programa Selección de Xpress es propiedad de Daikin Europe NV. Daikin Europe NV no se hace responsable de ninguna imprecisión, ni de la fiabilidad de los resultados del programa de Selección de Xpress.



3. Detalles unidad exterior

3.1. Abreviaturas

| | |
|---------------------|--|
| Nombre | Denominación de la unidad exterior |
| Modelo | Nombre del elemento |
| Comb | Ratio de conexión |
| Temp Ref. | Temperatura exterior en frío |
| CRef | Capacidad de refrigeración disponible |
| Temp Calef. | Temperatura exterior en calor |
| CCalef | Capacidad de calefacción disponible (integrada) |
| Tuberías | Máxima distancia entre unidad interior y exterior excedida |
| Refrig | Carga de refrigerante estándar de fábrica (5 m de longitud real de tubería), excluida la carga de refrigerante adicional. Para el cálculo de la cantidad de refrigerante adicional consultar Data Book. |
| Volt. | Alimentación (voltaje y fases) |
| MCA | Amperios mínimos del circuito |
| MFA | Amperios máximos de fusible |
| Amp. funcionamiento | Amp. funcionamiento |
| Corriente estandard | Intensidad de arranque |
| Fusibles | Fusibles |
| AxAlxF | AnchoxFondo |
| Peso | Peso de la unidad interior |

3.2. Detalles de la exterior

| Nombre | Modelo | Comb | Temp Ref. | CRef | Temp Calef. | CCalef | Tuberías | Refrig |
|---------------------------|-------------|------|-----------|------|-------------|--------|----------|--------|
| | | % | °C | kW | °C | kW | m | kg |
| Out 1 AULA DE FORMACION 1 | RYYQ14T7Y1B | 107 | 34,0 | 38,4 | -3,3 | 31,4 | 45,0 | 10,3 |
| Out 2 SALA PASCUAL RIVAS | RYYQ14T7Y1B | 107 | 34,0 | 38,4 | -3,3 | 31,4 | 45,0 | 10,3 |
| Out 3 AULA DE FORMACION 2 | RYYQ12T7Y1B | 108 | 34,0 | 32,4 | -3,3 | 25,6 | 45,0 | 6,3 |
| Out 4 SALA DE REUNIONES | RYYQ14T7Y1B | 107 | 34,0 | 38,4 | -3,3 | 31,4 | 45,0 | 10,3 |

| Nombre | Modelo | Volt. | MCA | MFA | Amp. funcionamiento | Corriente estandar | Fusibles |
|---------------------------|-------------|-----------|-----|-----|---------------------|--------------------|----------------------|
| | | | A | A | A | A | |
| Out 1 AULA DE FORMACION 1 | RYYQ14T7Y1B | 400V 3Nph | 27 | 32 | 15,4 | 84 | cfr. local legislati |
| Out 2 SALA PASCUAL RIVAS | RYYQ14T7Y1B | 400V 3Nph | 27 | 32 | 15,4 | 84 | cfr. local legislati |
| Out 3 AULA DE FORMACION 2 | RYYQ12T7Y1B | 400V 3Nph | 24 | 32 | 12,7 | 75 | cfr. local legislati |
| Out 4 SALA DE REUNIONES | RYYQ14T7Y1B | 400V 3Nph | 27 | 32 | 15,4 | 84 | cfr. local legislati |

3.2.1. Out 1 AULA DE FORMACION 1 - RYYQ14T7Y1B

| Modelo | Cant. | Descripción |
|-------------|-------|--|
| RYYQ14T7Y1B | 1 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH |
| FXFQ63A | 4 | VRV FXFQ - Cassette round flow |
| VKM100GM | 2 | GAMV - Ventilación con recuperación de calor |
| KHRQ22M20T | 2 | REFNET kit |
| KHRQ22M29T9 | 1 | REFNET kit |
| KHRQ22M64T | 2 | REFNET kit |
| BRC1E52A/B | 6 | Control remoto |
| BYCQ140D | 4 | Panel estandar |

3.2.2. Out 2 SALA PASCUAL RIVAS - RYYQ14T7Y1B

| Modelo | Cant. | Descripción |
|-------------|-------|--|
| RYYQ14T7Y1B | 1 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH |
| FXFQ63A | 4 | VRV FXFQ - Cassette round flow |
| VKM100GM | 2 | GAMV - Ventilación con recuperación de calor |
| KHRQ22M20T | 2 | REFNET kit |
| KHRQ22M29T9 | 1 | REFNET kit |
| KHRQ22M64T | 2 | REFNET kit |
| BRC1E52A/B | 6 | Control remoto |
| BYCQ140D | 4 | Panel estandar |

3.2.3. Out 3 AULA DE FORMACION 2 - RYYQ12T7Y1B

| Modelo | Cant. | Descripción |
|-------------|-------|--|
| RYYQ12T7Y1B | 1 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH |
| FXFQ50A | 4 | VRV FXFQ - Cassette round flow |
| VKM100GM | 2 | GAMV - Ventilación con recuperación de calor |
| KHRQ22M20T | 2 | REFNET kit |
| KHRQ22M29T9 | 2 | REFNET kit |
| KHRQ22M64T | 1 | REFNET kit |
| BRC1E52A/B | 6 | Control remoto |
| BYCQ140D | 4 | Panel estandar |

3.2.4. Out 4 SALA DE REUNIONES - RYYQ14T7Y1B

| Modelo | Cant. | Descripción |
|-------------|-------|--|
| RYYQ14T7Y1B | 1 | Bomba de calor/Sólo Frío/Sólo calor VRV IV HP CH |
| FXFQ63A | 4 | VRV FXFQ - Cassette round flow |
| VKM100GM | 2 | GAMV - Ventilación con recuperación de calor |
| KHRQ22M20T | 2 | REFNET kit |
| KHRQ22M29T9 | 1 | REFNET kit |
| KHRQ22M64T | 2 | REFNET kit |
| BRC1E52A/B | 6 | Control remoto |
| BYCQ140D | 4 | Panel estandar |

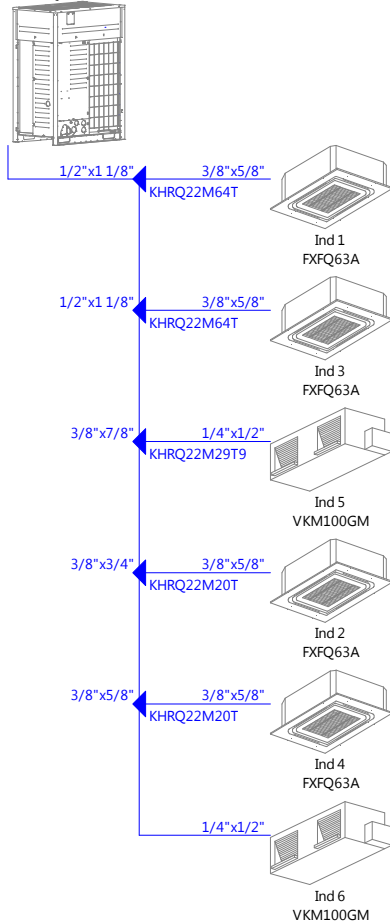
4. Diagramas Frigoríficos

Las tuberías marcadas con * en los diagramas deben conectarse al elemento con junta reductora

4.1. Tuberías Out 1 AULA DE FORMACION 1

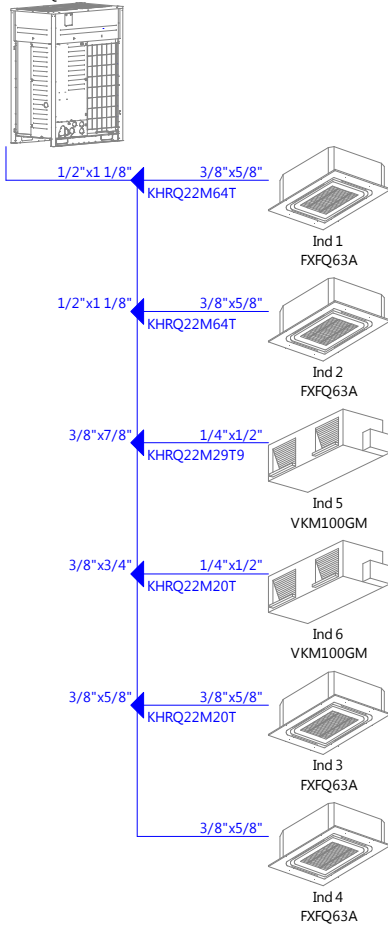
t1 AULA DE FORMACION 1

RYQ14T7Y1B



4.2. Tuberías Out 2 SALA PASCUAL RIVAS

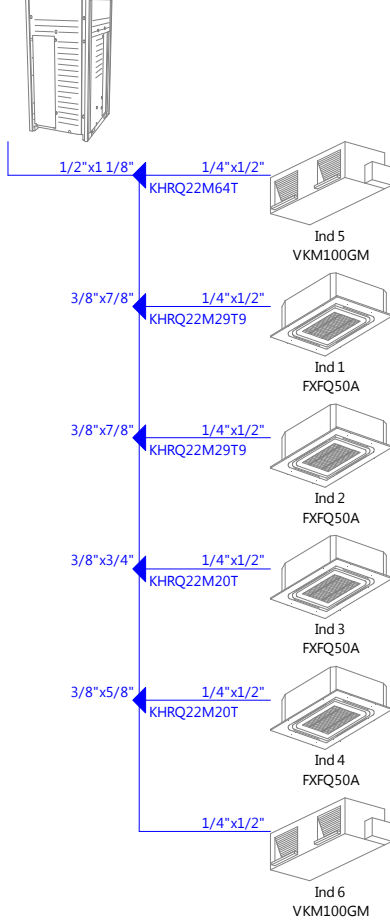
ut 2 SALA PASCUAL RIVAS
RYYQ14T7Y1B



4.3. Tuberías Out 3 AULA DE FORMACION 2

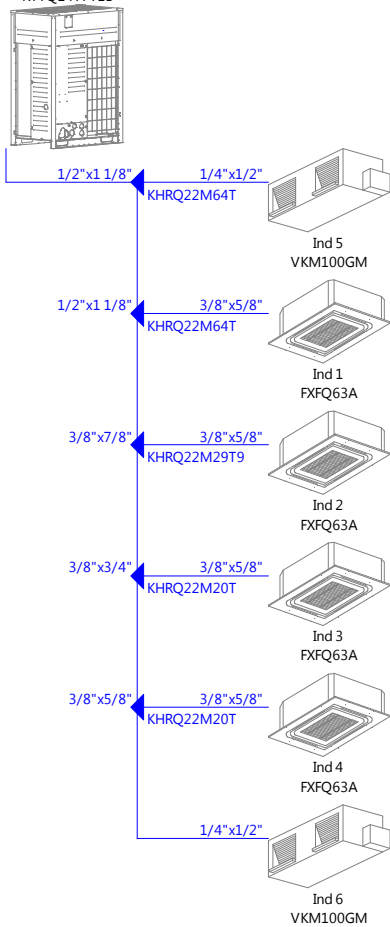
t 3 AULA DE FORMACION 2

RYYQ12T7Y1B



4.4. Tuberías Out 4 SALA DE REUNIONES

Int 4 SALA DE REUNIONES
RYYQ14T7Y1B

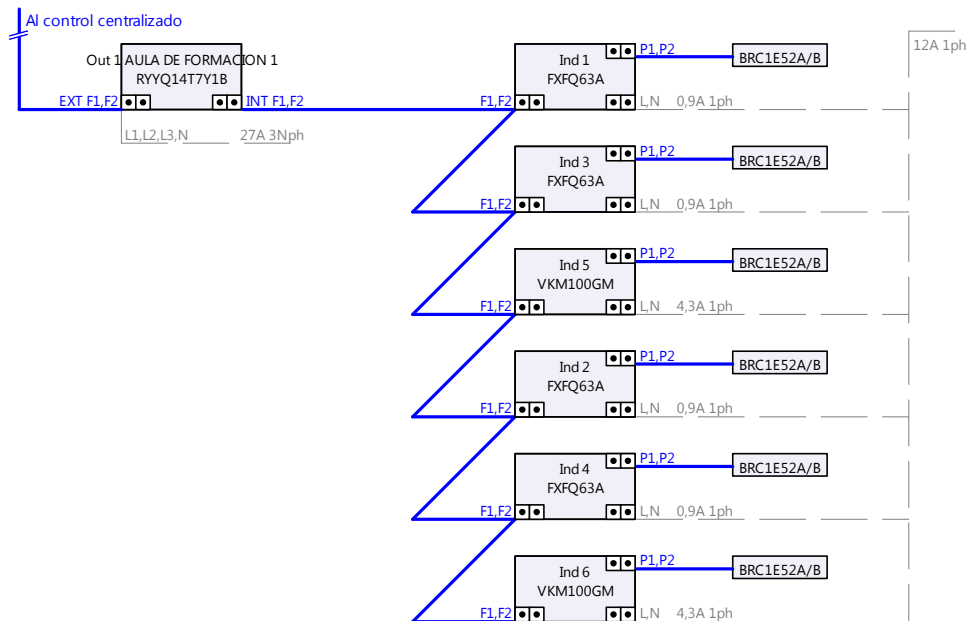


5. Diagrama de cableado

P1P2 = Por favor, seleccionar la sección y el tamaño del cable de acuerdo al databook

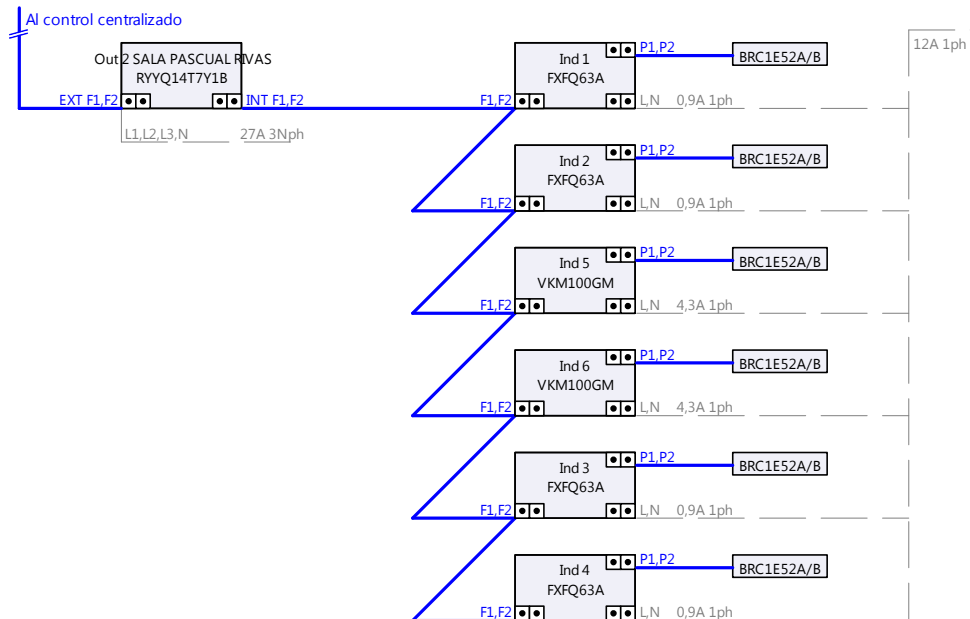
F1F2 = Por favor, seleccionar la sección y el tamaño del cable de acuerdo al databook

5.1. Cableado Out 1 AULA DE FORMACION 1



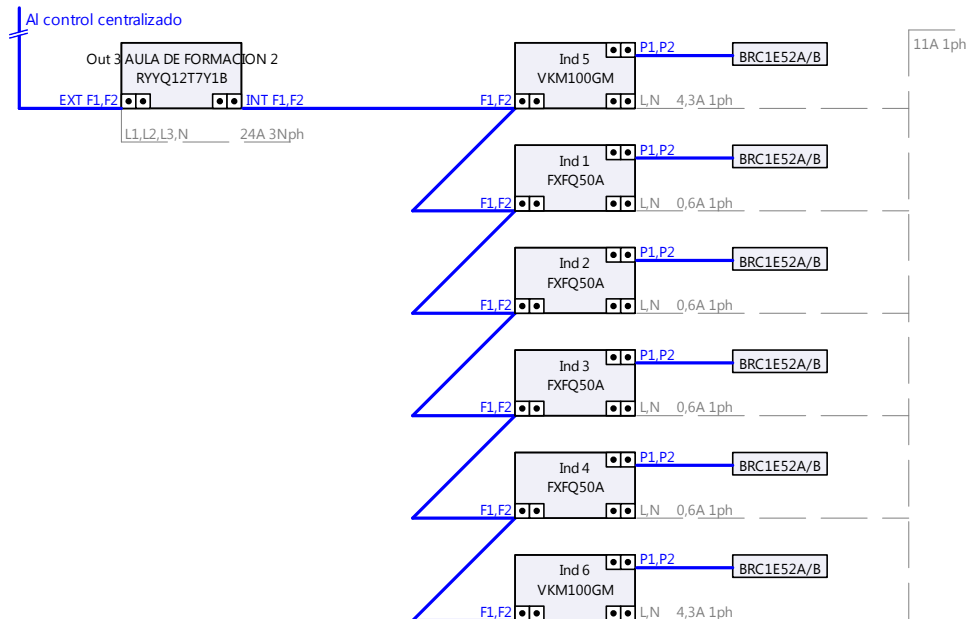
La temperatura ambiente no es controlada por el VKM. Para el control de temperatura de la habitación debe usarse una unidad interior estándar VRV en combinación con el VKM. El VKM no posee punto de consigna, pero tiene un ajuste de obra que permite reducir las necesidades de capacidad de las unidades interiores

5.2. Cableado Out 2 SALA PASCUAL RIVAS



La temperatura ambiente no es controlada por el VKM. Para el control de temperatura de la habitación debe usarse una unidad interior estándar VRV en combinación con el VKM. El VKM no posee punto de consigna, pero tiene un ajuste de obra que permite reducir las necesidades de capacidad de las unidades interiores

5.3. Cableado Out 3 AULA DE FORMACION 2



La temperatura ambiente no es controlada por el VKM. Para el control de temperatura de la habitación debe usarse una unidad interior estándar VRV en combinación con el VKM. El VKM no posee punto de consigna, pero tiene un ajuste de obra que permite reducir las necesidades de capacidad de las unidades interiores

6. Opciones

6.1. Opciones unidad interior

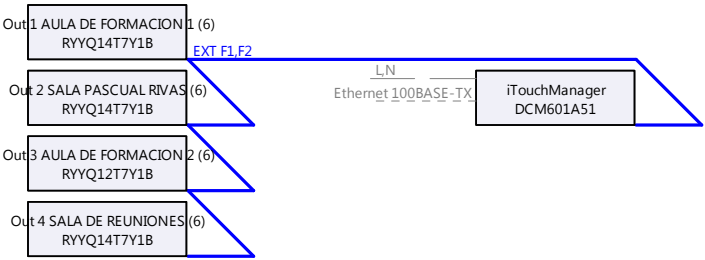
| Modelo | Descripción | Usado por | | |
|----------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BYCQ140D | Panel estandar | Ind 1 [FXFQ63A] | Ind 2 [FXFQ63A] | Ind 3 [FXFQ63A] |
| | | Ind 4 [FXFQ63A] | Ind 1 [FXFQ63A] | Ind 2 [FXFQ63A] |
| | | Ind 3 [FXFQ63A] | Ind 4 [FXFQ63A] | Ind 1 [FXFQ50A] |
| | | Ind 2 [FXFQ50A] | Ind 3 [FXFQ50A] | Ind 4 [FXFQ50A] |
| | | Ind 1 [FXFQ63A] | Ind 2 [FXFQ63A] | Ind 3 [FXFQ63A] |
| | | Ind 4 [FXFQ63A] | | |

7. Controles centralizados

7.1. Concepto

| Grupos de Control | | Centralizado de zona | |
|-------------------------------|-----------------|---|-------------------|
| Control group 1 | | iTouchManager | |
| Out 1 AULA DE FORMACION 1 (6) | # exteriores 4 |  | # controladores 1 |
| Out 2 SALA PASCUAL RIVAS (6) | # interiores 24 | | |
| Out 3 AULA DE FORMACION 2 (6) | | | |
| Out 4 SALA DE REUNIONES (6) | | | |

7.2. Control group 1



7.3. Esquemas con dimensiones

5.3. ANEJO DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.-

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|--------------------|----------|
| CLIMATIZACION | 363264 W |
| ZONA 1 | 1858 W |
| ZONA 2 | 1858 W |
| ZONA 3 | 1858 W |
| ZONA 4 | 1858 W |
| INFORMATICA | 52200 W |
| ALUMB. EXT. 1 | 1000 W |
| ALUB. EXT. 2 | 1000 W |
| ALUMB. EXT. 3 | 1000 W |
| L-PB 1 | 3600 W |
| L-PB 2 | 3600 W |
| L-PB 3 | 3000 W |
| L-PB 4 | 3600 W |
| L-PB 5 | 2570 W |
| L-PB 6 | 3000 W |
| T.C. 1ª PLANTA | 27232 W |
| PREV. T.C. 2ª P | 21600 W |
| PREV. T.C. 2ª P | 21600 W |
| PREV. T.C. 4ª P | 10800 W |
| BOMBA PRESIÓN | 11000 W |
| BOMBA PRESION | 11000 W |
| BOMBA AUX. | 1100 W |
| S.A.I. INFORMATICA | 40000 W |
| ASCENSOR 1 | 11500 W |
| ASCENSOR 2 | 11500 W |
| 1/3 LA1 PB | 988 W |

| | |
|------------------|----------|
| 1/3 LA2 PB | 1108 W |
| 1/3LA3 PB | 656 W |
| 1/3 LA4 PB | 741 W |
| 1/3 LA1 PB | 903 W |
| 1/3 LA2 PB | 751 W |
| 1/3LA3 PB | 678 W |
| 1/3 LA4 PB | 741 W |
| 1/3 LA1 PB | 903 W |
| 1/3 LA2 PB | 751 W |
| 1/3LA3 PB | 678 W |
| 1/3 LA4 PB | 741 W |
| ALUMB. 1ª PLANTA | 11929 W |
| PREV. ALUMB. 2ªP | 12000 W |
| PREV. ALUMB. 3ªP | 12000 W |
| PREV. ALUMB. 4ªP | 6000 W |
| TOTAL.... | 664166 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 54568
- Potencia Instalada Fuerza (W): 609598
- Potencia Máxima Admisible (W): 432307.22

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 664166 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $30000 \times 1.25 + 394692.25 = 432192.25 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$

$$I = 432192.25 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 779.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(4x150+TTx95)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 780 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 3(160) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 89.97

$$e(\text{parcial}) = 60 \times 432192.25 / (43.6 \times 400 \times 3 \times 150) = 3.3 \text{ V.} = 0.83 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 780 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTROGENO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 178.92 kW.
- Potencia aparente generador: 225 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 225 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 405.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150+TTx95)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 436 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(180) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.01

$e(\text{parcial})=30 \times 180000 / 47.07 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total})=0.24\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 421 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 450 A.

Contactor Tripolar In: 450 A.

Cálculo de la Línea: CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 363264 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$30000 \times 1.25 + 363264 = 370764 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 370764 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 668.96 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $3(4 \times 150 + \text{TT} \times 95) \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 708 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 230x60 mm. Sección útil: 9930 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.78

$e(\text{parcial})=35 \times 370764 / 46.95 \times 400 \times 3 \times 150 = 1.54 \text{ V.} = 0.38 \%$

$e(\text{total})=1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 688 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 688 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

SUBCUADRO CLIMATIZACION

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------------|---------|
| RXYQ10P9 | 7700 W |
| RXYQ12P9 | 9620 W |
| RXYQ16P9 | 14200 W |
| RXYQ16P9 | 14200 W |
| RXYQ18P9 | 16200 W |
| RZQ200C | 6740 W |
| RZQ250C | 8580 W |
| RZQ250C | 8580 W |
| RZQ250C | 8580 W |
| EWYQ064BAWP | 26700 W |
| CADB-D 18 F7+F7 | 746 W |
| CADB-D 18 F7+F7 | 746 W |

| | |
|-------------------|----------|
| CADB-D 18 F7+F7 | 746 W |
| CADB-D 18 F7+F7 | 746 W |
| DAHU-01 | 11090 W |
| DAHU-02 | 8090 W |
| PREV. CLIMA RESTO | 220000 W |
| TOTAL.... | 363264 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 363264

Cálculo de la Línea: CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 363264 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $30000 \times 1.25 + 224284.8 = 261784.8$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 261784.8 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 472.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 520 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.75

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 261784.8 / 47.26 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 496 A.

Cálculo de la Línea: RXYQ10P9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7700 \times 1.25 = 9625$ W.

$$I = 9625 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 17.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.71

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 9625 / 48.73 \times 400 \times 4 \times 1 = 2.47 \text{ V.} = 0.62 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RXYQ12P9

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 9620 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $9620 \times 1.25 = 12025$ W.

$$I = 12025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 21.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.79

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 12025 / 49.06 \times 400 \times 6 \times 1 = 2.04 \text{ V.} = 0.51 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RXYQ16P9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14200 \times 1.25 = 17750$ W.

$$I = 17750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 32.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 17750 / 48.7 \times 400 \times 10 \times 1 = 1.82 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RXYQ16P9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14200 \times 1.25 = 17750$ W.

$$I = 17750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 32.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$e(\text{parcial})=20 \times 17750 / 48.7 \times 400 \times 10 \times 1 = 1.82 \text{ V.} = 0.46 \%$

$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RXYQ18P9

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 16200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$16200 \times 1.25 = 20250 \text{ W.}$

$I = 20250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 36.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.69

$e(\text{parcial})=20 \times 20250 / 47.91 \times 400 \times 10 \times 1 = 2.11 \text{ V.} = 0.53 \%$

$e(\text{total})=1.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RZQ200C

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 6740 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$6740 \times 1.25 = 8425 \text{ W.}$

$I = 8425 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 15.2 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.25

$e(\text{parcial})=20 \times 8425 / 47.98 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.51 \text{ V.} = 0.88 \%$

$e(\text{total})=2.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RZQ250C

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8580 \times 1.25 = 10725 \text{ W}$.

$$I = 10725 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 19.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.5

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 10725 / (48.11 \times 400 \times 4 \times 1) = 2.79 \text{ V} = 0.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RZQ250C

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8580 \times 1.25 = 10725 \text{ W}$.

$$I = 10725 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 19.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.5

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 10725 / (48.11 \times 400 \times 4 \times 1) = 2.79 \text{ V} = 0.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RZQ250C

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8580 \times 1.25 = 10725 \text{ W}$.

$I=10725/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=19.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.5

$e(\text{parcial})=20 \times 10725/48.11 \times 400 \times 4 \times 1=2.79 \text{ V.}=0.7 \%$

$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: EWYQ064BAWP

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 26700 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$26700 \times 1.25=33375 \text{ W.}$

$I=33375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=60.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.35

$e(\text{parcial})=20 \times 33375/48.3 \times 400 \times 25 \times 1=1.38 \text{ V.}=0.35 \%$

$e(\text{total})=1.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: CADB-D 18 F7+F7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 746 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$746 \times 1.25=932.5 \text{ W.}$

$I=932.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=1.68 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$e(\text{parcial})=20 \times 932.5/51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.36 \text{ V.}=0.09 \%$

$e(\text{total})=1.3\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: CADB-D 18 F7+F7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 746 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $746 \times 1.25 = 932.5 \text{ W.}$

$I = 932.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.68 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.25

$e(\text{parcial}) = 20 \times 932.5 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=1.3\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: CADB-D 18 F7+F7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 746 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $746 \times 1.25 = 932.5 \text{ W.}$

$I = 932.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.68 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.25

$e(\text{parcial}) = 20 \times 932.5 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=1.3\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: CADB-D 18 F7+F7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 746 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $746 \times 1.25 = 932.5$ W.

$$I = 932.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.25

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 932.5 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: DAHU-01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11090 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11090 \times 1.25 = 13862.5$ W.

$$I = 13862.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 25.01 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.33

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 13862.5 / 48.3 \times 400 \times 6 \times 1 = 2.39 \text{ V.} = 0.6 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: DAHU-02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8090 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8090 \times 1.25 = 10112.5$ W.

$$I = 10112.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 18.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.34

$e(\text{parcial})=20 \times 10112.5 / 48.46 \times 400 \times 4 \times 1 = 2.61 \text{ V.} = 0.65 \%$

$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: PREV. CLIMA RESTO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 220000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$30000 \times 1.25 + 190000 = 227500 \text{ W.}$$

$$I = 227500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 410.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x120+TTx70)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 416 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL18). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.21

$e(\text{parcial})=1 \times 227500 / 46.57 \times 400 \times 2 \times 120 \times 1 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 413 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: UNIDADES CLIMA INT

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 7432 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1858 \times 1.25 + 5574 = 7896.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 7896.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 14.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.81

$e(\text{parcial})=0.3 \times 7896.5 / 49.05 \times 400 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5$ W.

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5$ W.

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5$ W.

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$

$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5 \text{ W.}$

$I=2322.5/230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$

$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: INFORMATICA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52200 W.
- Potencia de cálculo:
 $26100 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I=26100/1,732 \times 400 \times 0.8 = 47.09 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 104 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.15

$e(\text{parcial})=0.3 \times 26100 / 50.39 \times 400 \times 35 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 95 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: INFORMATICA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 52200 W.
- Potencia de cálculo: 52200 W.

$$I=52200/1,732 \times 400 \times 0.8=94.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.88

$$e(\text{parcial})=15 \times 52200 / 46.62 \times 400 \times 35=1.2 \text{ V.}=0.3 \%$$

$$e(\text{total})=1.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: ALUMB. EXTERIOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5400/1,732 \times 400 \times 0.8=9.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.46

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5400 / 50.34 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ALUMB. EXT. 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1000x1.8=1800 W.

$$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.43

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 1800 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 7.36 \text{ V} = 3.2 \%$

$e(\text{total})=4.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUB. EXT. 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1000 \times 1.8 = 1800 \text{ W}.$

$I=1800/230 \times 1 = 7.83 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.43

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 1800 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 7.36 \text{ V} = 3.2 \%$

$e(\text{total})=4.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB. EXT. 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1000 \times 1.8 = 1800 \text{ W}.$

$I=1800/230 \times 1 = 7.83 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.43

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 1800 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 7.36 \text{ V} = 3.2 \%$

$e(\text{total})=4.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T.C. PLANTA BAJA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 19370 W.

- Potencia de cálculo:
7748 W.(Coef. de Simult.: 0.4)

$I=7748/1,732 \times 400 \times 0.8=13.98$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.29

$e(\text{parcial})=0.3 \times 7748 / 49.14 \times 400 \times 2.5=0.05$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.84\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.FOMENTO EMPLEO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 10200 W.

- Potencia de cálculo:
5100 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$I=5100/1,732 \times 400 \times 0.8=9.2$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.76

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5100 / 50.46 \times 400 \times 2.5=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.85\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L-PB 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I=3600/230 \times 0.8=19.57$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5=9.31$ V.=4.05 %

$e(\text{total})=4.89\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-PB 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5=10.11 \text{ V.}=4.4 \%$$

$$e(\text{total})=5.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-PB 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 36 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=7.77 \text{ V.}=3.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9170 W.
- Potencia de cálculo:
4585 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$$I=4585/1,732 \times 400 \times 0.8=8.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.66

$e(\text{parcial})=0.3 \times 4585 / 50.66 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L-PB 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $40 \times 30 \text{ mm}$. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 36 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 9.58 \text{ V} = 4.16 \%$

$e(\text{total})=5.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-PB 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2570 W.
- Potencia de cálculo: 2570 W.

$I=2570/230 \times 0.8=13.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $130 \times 60 \text{ mm}$ (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 53.27

$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 2570 / 49.15 \times 230 \times 2.5 = 6.91 \text{ V} = 3.01 \%$

$e(\text{total})=3.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L-PB 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I=3000/230 \times 0.8=16.3$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130×60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.08

$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=5.61 \text{ V.}=2.44 \%$

$e(\text{total})=3.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C. 1ª PLANTA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 27232 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1858 \times 1.25 + 9034.8 = 11357.3 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.4)}$

$I=11357.3/1,732 \times 400 \times 0.8=20.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.62

$e(\text{parcial})=25 \times 11357.3 / 50.85 \times 400 \times 16=0.87 \text{ V.}=0.22 \%$

$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO

T.C. 1ª PLANTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------|---------|
| L-1P 1 | 3600 W |
| L-1P 2 | 2400 W |
| L-1P 3 | 3600 W |
| L-1P 4 | 3600 W |
| L-1P 5 | 3000 W |
| L-1P 6 | 3600 W |
| ZONA 1 | 1858 W |
| ZONA 2 | 1858 W |
| ZONA 3 | 1858 W |
| ZONA 4 | 1858 W |
| TOTAL.... | 27232 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 27232

Cálculo de la Línea: T.C. 1ª PLANTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 27232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 + 25374 = 27696.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 27696.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 49.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.97

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 27696.5 / 46.46 \times 400 \times 10 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: L1 TC 1ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9600 W.
- Potencia de cálculo:
 $4800 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$$I = 4800 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 8.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.1

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 4800 / 50.58 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L-1P 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I = 3600 / 230 \times 0.8 = 19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 10.64 \text{ V} = 4.63 \%$
 $e(\text{total})=5.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-1P 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.8=13.04 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.57
 $e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 2400 / 49.44 \times 230 \times 2.5 = 4.39 \text{ V} = 1.91 \%$
 $e(\text{total})=2.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L-1P 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 7.98 \text{ V} = 3.47 \%$
 $e(\text{total})=4.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 10200 W.
- Potencia de cálculo:
5100 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$I=5100/1,732 \times 400 \times 0.8=9.2 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.76

e(parcial)=0.3x5100/50.46x400x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L-1P 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

I=3600/230x0.8=19.57 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

e(parcial)=2x40x3600/47.06x230x2.5=10.64 V.=4.63 %

e(total)=5.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-1P 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.8=16.3 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

e(parcial)=2x42x3000/48.34x230x2.5=9.07 V.=3.94 %

e(total)=5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: L-1P 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5=10.64 \text{ V.}=4.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: UNIDADES CLIMA INT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 + 5574 = 7896.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=7896.5/1,732 \times 400 \times 0.8=14.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.81

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7896.5 / 49.05 \times 400 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5 \text{ W.}$

$$I=2322.5/230 \times 0.8 \times 1=12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1=5.7 \text{ V.}=2.48 \%$$

$e(\text{total})=3.55\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1858 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1858 \times 1.25 = 2322.5 \text{ W.}$$

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$$

$e(\text{total})=3.55\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1858 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1858 \times 1.25 = 2322.5 \text{ W.}$$

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$$

$e(\text{total})=3.55\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ZONA 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1858 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1858 \times 1.25 = 2322.5$ W.

$$I = 2322.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 12.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: CANAL20). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2322.5 / 49.56 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 5.7 \text{ V.} = 2.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 2ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 21600 W.
- Potencia de cálculo:
 $8640 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.4)}$

$$I = 8640 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 15.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.77

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 8640 / 50.82 \times 400 \times 10 = 1.06 \text{ V.} = 0.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

PREV. T.C. 2ª P

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------------|---------|
| PREV. T.C. 2ª P | 21600 W |
| TOTAL.... | 21600 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 21600

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 2ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 21600 W.
- Potencia de cálculo: 21600 W.

$$I=21600/1,732 \times 400 \times 0.8=38.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.54

$$e(\text{parcial})=35 \times 21600 / 47.46 \times 400 \times 10=3.98 \text{ V.}=1 \%$$

$$e(\text{total})=2.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 2ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 21600 W.
- Potencia de cálculo:
8640 W.(Coef. de Simult.: 0.4)

$$I=8640/1,732 \times 400 \times 0.8=15.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.77

$$e(\text{parcial})=25 \times 8640 / 50.82 \times 400 \times 10=1.06 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

PREV. T.C. 2ª P

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------------|---------|
| PREV. T.C. 3ª P | 21600 W |
| TOTAL.... | 21600 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 21600

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 3ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 21600 W.
- Potencia de cálculo: 21600 W.

$$I=21600/1,732 \times 400 \times 0.8=38.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.54

$$e(\text{parcial})=40 \times 21600 / 47.46 \times 400 \times 10=4.55 \text{ V.}=1.14 \%$$

$$e(\text{total})=2.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 4ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 10800 W.
- Potencia de cálculo:
4320 W.(Coef. de Simult.: 0.4)

$$I=4320/1,732 \times 400 \times 0.8=7.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.16

$$e(\text{parcial})=25 \times 4320 / 50.93 \times 400 \times 4=1.33 \text{ V.}=0.33 \%$$

$$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

SUBCUADRO

PREV. T.C. 4ª P

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------------|---------|
| PREV. T.C. 4ª P | 10800 W |
| TOTAL.... | 10800 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10800

Cálculo de la Línea: PREV. T.C. 4ª P

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 10800 W.
- Potencia de cálculo: 10800 W.

$$I=10800/1,732 \times 400 \times 0.8=19.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.78

$$e(\text{parcial})=40 \times 10800 / 48.06 \times 400 \times 4=5.62 \text{ V.}=1.4 \%$$

$$e(\text{total})=2.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO DE PRESION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 23100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 + 550 = 14300 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$$I=14300/1,732 \times 400 \times 0.8=25.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.41

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 14300 / 48.78 \times 400 \times 6=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: BOMBA PRESIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 = 13750 \text{ W.}$

$$I=13750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=24.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.03

$e(\text{parcial})=25 \times 13750 / 48.35 \times 400 \times 6 \times 1 = 2.96 \text{ V.} = 0.74 \%$
 $e(\text{total})=1.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: BOMBA PRESION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 = 13750 \text{ W.}$

$I=13750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 24.81 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.03

$e(\text{parcial})=25 \times 13750 / 48.35 \times 400 \times 6 \times 1 = 2.96 \text{ V.} = 0.74 \%$

$e(\text{total})=1.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: BOMBA AUX.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W.}$

$I=1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

$e(\text{parcial})=25 \times 1375 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.67 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total})=1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: S.A.I.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 40000 W.
- Potencia de cálculo:
40000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=40000/1,732 \times 400 \times 0.8=72.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 104 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.45

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 40000 / 48.95 \times 400 \times 35=0.02 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 78 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: S.A.I. INFORMATICA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 40000 W.
- Potencia de cálculo: 40000 W.

$$I=40000/1,732 \times 400 \times 0.8=72.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.96

$$e(\text{parcial})=15 \times 40000 / 48.53 \times 400 \times 35=0.88 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=1.05\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: ASCENSORES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 23000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
11500x1.25+11500=25875 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=25875/1,732 \times 400 \times 0.8=46.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.15

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 25875 / 47.04 \times 400 \times 10=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 47 A.

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11500 \times 1.25 = 14375$ W.

$$I = 14375 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 25.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.71

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 14375 / (48.07 \times 400 \times 6 \times 1) = 3.11 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11500 \times 1.25 = 14375$ W.

$$I = 14375 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 25.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.71

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 14375 / (48.07 \times 400 \times 6 \times 1) = 3.11 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 51568 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
92822.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=92822.4/1,732 \times 400 \times 0.8=167.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 194 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.36

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 92822.4 / 47.64 \times 400 \times 95=0.02 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 181 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB. PLANTA BAJA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 9639 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10410.12 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$$I=10410.12/1,732 \times 400 \times 0.8=18.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 10410.12 / 47.38 \times 400 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 3493 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
6287.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6287.4/1,732 \times 400 \times 0.8=11.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.75

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6287.4 / 49.93 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 988 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $988 \times 1.8 = 1778.4 \text{ W.}$

$$I = 1778.4 / 230 = 7.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1778.4 / 50.07 \times 230 = 7.21 \text{ V.} = 3.13 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA2 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1108 \times 1.8 = 1994.4 \text{ W.}$

$$I = 1994.4 / 230 = 8.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1994.4 / 49.71 \times 230 = 8.14 \text{ V.} = 3.54 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA3 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 656 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $656 \times 1.8 = 1180.8 \text{ W.}$

$$I = 1180.8 / 230 = 5.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.51

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1180.8 / 50.87 \times 230 \times 1.5 = 4.71 \text{ V.} = 2.05 \%$

$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 741 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$741 \times 1.8 = 1333.8 \text{ W.}$$

$$I = 1333.8 / 230 \times 1 = 5.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.48

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1333.8 / 50.69 \times 230 \times 1.5 = 5.34 \text{ V.} = 2.32 \%$

$e(\text{total})=3.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3073 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$5531.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 5531.4 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.78

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5531.4 / 50.28 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 903 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $903 \times 1.8 = 1625.4 \text{ W.}$

$$I = 1625.4 / 230 \times 1 = 7.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.66

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1625.4 / 50.3 \times 230 \times 1.5 = 6.56 \text{ V.} = 2.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA2 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 751 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $751 \times 1.8 = 1351.8 \text{ W.}$

$$I = 1351.8 / 230 \times 1 = 5.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.61

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1351.8 / 50.67 \times 230 \times 1.5 = 5.41 \text{ V.} = 2.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA3 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 678 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $678 \times 1.8 = 1220.4 \text{ W.}$

$$I = 1220.4 / 230 \times 1 = 5.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.75

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1220.4 / 50.82 \times 230 \times 1.5 = 4.87 \text{ V.} = 2.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 741 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $741 \times 1.8 = 1333.8$ W.

$$I = 1333.8 / 230 \times 1 = 5.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130×60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.48

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1333.8 / 50.69 \times 230 \times 1.5 = 5.34 \text{ V.} = 2.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3073 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 5531.4 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 5531.4 / 400 \times 0.8 = 9.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.78

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5531.4 / 50.28 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $903 \times 1.8 = 1625.4$ W.

$$I = 1625.4 / 230 \times 1 = 7.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.66

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1625.4 / 50.3 \times 230 \times 1.5 = 6.56 \text{ V.} = 2.85 \%$

$e(\text{total})=3.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA2 PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 751 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $751 \times 1.8 = 1351.8 \text{ W.}$

$I = 1351.8 / 230 \times 1 = 5.88 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.61

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1351.8 / 50.67 \times 230 \times 1.5 = 5.41 \text{ V.} = 2.35 \%$

$e(\text{total})=3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3LA3 PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 678 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $678 \times 1.8 = 1220.4 \text{ W.}$

$I = 1220.4 / 230 \times 1 = 5.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.75

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1220.4 / 50.82 \times 230 \times 1.5 = 4.87 \text{ V.} = 2.12 \%$

$e(\text{total})=2.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 741 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $741 \times 1.8 = 1333.8$ W.

$$I = 1333.8 / 230 \times 1 = 5.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.48

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1333.8 / 50.69 \times 230 \times 1.5 = 5.34 \text{ V.} = 2.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB. 1ª PLANTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11929 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 12883.32 W. (Coef. de Simult.: 0.6)

$$I = 12883.32 / 400 \times 0.8 = 23.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.66

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 12883.32 / 50.66 \times 400 \times 16 = 0.99 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

ALUMB. 1ª PLANTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-------------|--------|
| 1/3 LA1 1ºP | 1208 W |
| 1/3 LA2 1ºP | 1010 W |
| 1/3 LA3 1ºP | 1154 W |
| 1/3 LA4 1ºP | 715 W |
| 1/3 LA1 1ºP | 876 W |
| 1/3 LA2 1ºP | 1010 W |
| 1/3 LA3 1ºP | 1154 W |
| 1/3 LA4 1ºP | 715 W |
| 1/3 LA1 1ºP | 1208 W |

| | |
|-------------|---------|
| 1/3LA2 1ªP | 1010 W |
| 1/3 LA3 1ªP | 1154 W |
| 1/3 LA4 1ªP | 715 W |
| TOTAL.... | 11929 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 11929

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11929 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
21472.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=21472.2/1,732 \times 400 \times 0.8=38.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.34

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 21472.2 / 49.65 \times 400 \times 16=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4087 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
7356.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7356.6/1,732 \times 400 \times 0.8=13.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.21

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7356.6 / 51.29 \times 400 \times 16=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1208x1.8=2174.4 W.

$I=2174.4/230 \times 1=9.45 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.08

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2174.4/50.4 \times 230 \times 2.5=5.25 \text{ V.}=2.28 \%$

$e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA2 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1010 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1010 \times 1.8=1818 \text{ W.}$

$I=1818/230 \times 1=7.9 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.33

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1818/50 \times 230 \times 1.5=6.32 \text{ V.}=2.75 \%$

$e(\text{total})=3.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA3 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1154 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1154 \times 1.8=2077.2 \text{ W.}$

$I=2077.2/230 \times 1=9.03 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.88

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2077.2/49.56 \times 230 \times 1.5=6.07 \text{ V.}=2.64 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 715 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $715 \times 1.8 = 1287 \text{ W.}$

$$I = 1287 / 230 \times 1 = 5.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1287 / 50.75 \times 230 \times 1.5 = 5.15 \text{ V.} = 2.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3755 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $6759 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6759 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.12

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6759 / 49.69 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 876 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $876 \times 1.8 = 1576.8 \text{ W.}$

$$I = 1576.8 / 230 \times 1 = 6.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.27

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1576.8 / 50.37 \times 230 \times 1.5 = 6.35 \text{ V.} = 2.76 \%$

$e(\text{total})=3.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA2 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1010 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1010 \times 1.8 = 1818 \text{ W.}$

$I = 1818 / 230 \times 1 = 7.9 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.33

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1818 / 50 \times 230 \times 1.5 = 7.38 \text{ V.} = 3.21 \%$

$e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA3 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1154 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1154 \times 1.8 = 2077.2 \text{ W.}$

$I = 2077.2 / 230 \times 1 = 9.03 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.55

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2077.2 / 50.5 \times 230 \times 2.5 = 5.01 \text{ V.} = 2.18 \%$

$e(\text{total})=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 715 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $715 \times 1.8 = 1287 \text{ W.}$

$$I = 1287 / 230 \times 1 = 5.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1287 / 50.75 \times 230 \times 1.5 = 5.15 \text{ V.} = 2.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4087 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $7356.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 7356.6 / 400 \times 0.8 = 13.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.99

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7356.6 / 49.37 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA1 1ºP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1208 \times 1.8 = 2174.4 \text{ W.}$

$$I = 2174.4 / 230 \times 1 = 9.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2174.4 / 50.4 \times 230 \times 2.5 = 5.25 \text{ V.} = 2.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3LA2 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1010 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1010 \times 1.8 = 1818 \text{ W.}$

$$I = 1818 / 230 \times 1 = 7.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.33

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1818 / 50 \times 230 \times 1.5 = 7.38 \text{ V.} = 3.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA3 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1154 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1154 \times 1.8 = 2077.2 \text{ W.}$

$$I = 2077.2 / 230 \times 1 = 9.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 2077.2 / 50.5 \times 230 \times 2.5 = 5.01 \text{ V.} = 2.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1/3 LA4 1ªP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 715 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $715 \times 1.8 = 1287 \text{ W.}$

$$I = 1287 / 230 \times 1 = 5.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.17

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1287 / 50.75 \times 230 \times 1.5 = 5.15 \text{ V} = 2.24 \%$

$e(\text{total}) = 3.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PREV. ALUMB. 2ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
12960 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$I = 12960 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 23.38 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.02

$e(\text{parcial}) = 25 \times 12960 / 48.68 \times 400 \times 6 = 2.77 \text{ V} = 0.69 \%$

$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO

PREV. ALUMB. 2ªP

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|------------------|---------|
| PREV. ALUMB. 2ªP | 12000 W |
| TOTAL.... | 12000 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12000

Cálculo de la Línea: PREV. ALUMB. 2ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $12000 \times 1.8 = 21600 \text{ W.}$

$I = 21600 / 1,732 \times 400 \times 1 = 31.18 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm (Canal compartida: CANAL2). Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.48

$e(\text{parcial}) = 1 \times 21600 / 46.68 \times 400 \times 6 = 0.19 \text{ V} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: PREV. ALUMB. 3ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
12960 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$I = 12960 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 23.38 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.02

$e(\text{parcial}) = 25 \times 12960 / 48.68 \times 400 \times 6 = 2.77 \text{ V} = 0.69 \%$

$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO

PREV. ALUMB. 3ªP

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-------------------|---------|
| PREV. ALUMB. 3ª P | 12000 W |
| TOTAL.... | 12000 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12000

Cálculo de la Línea: PREV. ALUMB. 3ª P

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $12000 \times 1.8 = 21600 \text{ W.}$

$I = 21600 / 1,732 \times 400 \times 1 = 31.18 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm (Canal compartida: CANAL2). Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.48

e(parcial)= $1 \times 21600 / 46.68 \times 400 \times 6 = 0.19$ V.=0.05 %

e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: PREV. ALUMB. 4ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
6480 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$I=6480/1,732 \times 400 \times 0.8=11.69$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.98

e(parcial)= $25 \times 6480 / 49.37 \times 400 \times 2.5=3.28$ V.=0.82 %

e(total)=1.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO

PREV. ALUMB. 4ªP

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-----------------|--------|
| PREV. ALUB. 4ªP | 6000 W |
| TOTAL.... | 6000 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

Cálculo de la Línea: PREV. ALUB. 4ªP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $6000 \times 1.8=10800$ W.

$I=10800/1,732 \times 400 \times 1=15.59$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm (Canal compartida: CANAL2). Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.3

e(parcial)=1x10800/47.81x400x2.5=0.23 V.=0.06 %

e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo, Canal, 250x125, 250x160, 250x250, 315x160, 315x250, 400x160, 400x250, 400x315, 500x160, 500x250, 500x315, 630x160, 630x250, 630x315, 800x160, 800x250, 800x315, 1000x160, 1000x250, 1000x315, 1250x160, 1250x250, 1250x315, 1600x160, 1600x250, 1600x315, 2000x160, 2000x250, 2000x315, 2500x160, 2500x250, 2500x315, 3150x160, 3150x250, 3150x315, 4000x160, 4000x250, 4000x315, 5000x160, 5000x250, 5000x315, 6300x160, 6300x250, 6300x315, 8000x160, 8000x250, 8000x315, 10000x160, 10000x250, 10000x315, 12500x160, 12500x250, 12500x315, 16000x160, 16000x250, 16000x315, 20000x160, 20000x250, 20000x315, 25000x160, 25000x250, 25000x315, 31500x160, 31500x250, 31500x315, 40000x160, 40000x250, 40000x315, 50000x160, 50000x250, 50000x315, 63000x160, 63000x250, 63000x315, 80000x160, 80000x250, 80000x315, 100000x160, 100000x250, 100000x315, 125000x160, 125000x250, 125000x315, 160000x160, 160000x250, 160000x315, 200000x160, 200000x250, 200000x315, 250000x160, 250000x250, 250000x315, 315000x160, 315000x250, 315000x315, 400000x160, 400000x250, 400000x315, 500000x160, 500000x250, 500000x315, 630000x160, 630000x250, 630000x315, 800000x160, 800000x250, 800000x315, 1000000x160, 1000000x250, 1000000x315, 1250000x160, 1250000x250, 1250000x315, 1600000x160, 1600000x250, 1600000x315, 2000000x160, 2000000x250, 2000000x315, 2500000x160, 2500000x250, 2500000x315, 3150000x160, 3150000x250, 3150000x315, 4000000x160, 4000000x250, 4000000x315, 5000000x160, 5000000x250, 5000000x315, 6300000x160, 6300000x250, 6300000x315, 8000000x160, 8000000x250, 8000000x315, 10000000x160, 10000000x250, 10000000x315, 12500000x160, 12500000x250, 12500000x315, 16000000x160, 16000000x250, 16000000x315, 20000000x160, 20000000x250, 20000000x315, 25000000x160, 25000000x250, 25000000x315, 31500000x160, 31500000x250, 31500000x315, 40000000x160, 40000000x250, 40000000x315, 50000000x160, 50000000x250, 50000000x315, 63000000x160, 63000000x250, 63000000x315, 80000000x160, 80000000x250, 80000000x315, 100000000x160, 100000000x250, 100000000x315, 125000000x160, 125000000x250, 125000000x315, 160000000x160, 160000000x250, 160000000x315, 200000000x160, 200000000x250, 200000000x315, 250000000x160, 250000000x250, 250000000x315, 315000000x160, 315000000x250, 315000000x315, 400000000x160, 400000000x250, 400000000x315, 500000000x160, 500000000x250, 500000000x315, 630000000x160, 630000000x250, 630000000x315, 800000000x160, 800000000x250, 800000000x315, 1000000000x160, 1000000000x250, 1000000000x315, 1250000000x160, 1250000000x250, 1250000000x315, 1600000000x160, 1600000000x250, 1600000000x315, 2000000000x160, 2000000000x250, 2000000000x315, 2500000000x160, 2500000000x250, 2500000000x315, 3150000000x160, 3150000000x250, 3150000000x315, 4000000000x160, 4000000000x250, 4000000000x315, 5000000000x160, 5000000000x250, 5000000000x315, 6300000000x160, 6300000000x250, 6300000000x315, 8000000000x160, 8000000000x250, 8000000000x315, 10000000000x160, 10000000000x250, 10000000000x315, 12500000000x160, 12500000000x250, 12500000000x315, 16000000000x160, 16000000000x250, 16000000000x315, 20000000000x160, 20000000000x250, 20000000000x315, 25000000000x160, 25000000000x250, 25000000000x315, 31500000000x160, 31500000000x250, 31500000000x315, 40000000000x160, 40000000000x250, 40000000000x315, 50000000000x160, 50000000000x250, 50000000000x315, 63000000000x160, 63000000000x250, 63000000000x315, 80000000000x160, 80000000000x250, 80000000000x315, 100000000000x160, 100000000000x250, 100000000000x315, 125000000000x160, 125000000000x250, 125000000000x315, 160000000000x160, 160000000000x250, 160000000000x315, 200000000000x160, 200000000000x250, 200000000000x315, 250000000000x160, 250000000000x250, 250000000000x315, 315000000000x160, 315000000000x250, 315000000000x315, 400000000000x160, 400000000000x250, 400000000000x315, 500000000000x160, 500000000000x250, 500000000000x315, 630000000000x160, 630000000000x250, 630000000000x315, 800000000000x160, 800000000000x250, 800000000000x315, 1000000000000x160, 1000000000000x250, 1000000000000x315, 1250000000000x160, 1250000000000x250, 1250000000000x315, 1600000000000x160, 1600000000000x250, 1600000000000x315, 2000000000000x160, 2000000000000x250, 2000000000000x315, 2500000000000x160, 2500000000000x250, 2500000000000x315, 3150000000000x160, 3150000000000x250, 3150000000000x315, 4000000000000x160, 4000000000000x250, 4000000000000x315, 5000000000000x160, 5000000000000x250, 5000000000000x315, 6300000000000x160, 6300000000000x250, 6300000000000x315, 8000000000000x160, 8000000000000x250, 8000000000000x315, 10000000000000x160, 10000000000000x250, 10000000000000x315, 12500000000000x160, 12500000000000x250, 12500000000000x315, 16000000000000x160, 16000000000000x250, 16000000000000x315, 20000000000000x160, 20000000000000x250, 20000000000000x315, 25000000000000x160, 25000000000000x250, 25000000000000x315, 31500000000000x160, 31500000000000x250, 31500000000000x315, 40000000000000x160, 40000000000000x250, 40000000000000x315, 50000000000000x160, 50000000000000x250, 50000000000000x315, 63000000000000x160, 63000000000000x250, 63000000000000x315, 80000000000000x160, 80000000000000x250, 80000000000000x315, 100000000000000x160, 100000000000000x250, 100000000000000x315, 125000000000000x160, 125000000000000x250, 125000000000000x315, 160000000000000x160, 160000000000000x250, 160000000000000x315, 200000000000000x160, 200000000000000x250, 200000000000000x315, 250000000000000x160, 250000000000000x250, 250000000000000x315, 315000000000000x160, 315000000000000x250, 315000000000000x315, 400000000000000x160, 400000000000000x250, 400000000000000x315, 500000000000000x160, 500000000000000x250, 500000000000000x315, 630000000000000x160, 630000000000000x250, 630000000000000x315, 800000000000000x160, 800000000000000x250, 800000000000000x315, 1000000000000000x160, 1000000000000000x250, 1000000000000000x315, 1250000000000000x160, 1250000000000000x250, 1250000000000000x315, 1600000000000000x160, 1600000000000000x250, 1600000000000000x315, 2000000000000000x160, 2000000000000000x250, 2000000000000000x315, 2500000000000000x160, 2500000000000000x250, 2500000000000000x315, 3150000000000000x160, 3150000000000000x250, 3150000000000000x315, 4000000000000000x160, 4000000000000000x250, 4000000000000000x315, 5000000000000000x160, 5000000000000000x250, 5000000000000000x315, 6300000000000000x160, 6300000000000000x250, 6300000000000000x315, 8000000000000000x160, 8000000000000000x250, 8000000000000000x315, 10000000000000000x160, 10000000000000000x250, 10000000000000000x315, 12500000000000000x160, 12500000000000000x250, 12500000000000000x315, 16000000000000000x160, 16000000000000000x250, 16000000000000000x315, 20000000000000000x160, 20000000000000000x250, 20000000000000000x315, 25000000000000000x160, 25000000000000000x250, 25000000000000000x315, 31500000000000000x160, 31500000000000000x250, 31500000000000000x315, 40000000000000000x160, 40000000000000000x250, 40000000000000000x315, 50000000000000000x160, 50000000000000000x250, 50000000000000000x315, 63000000000000000x160, 63000000000000000x250, 63000000000000000x315, 80000000000000000x160, 80000000000000000x250, 80000000000000000x315, 100000000000000000x160, 100000000000000000x250, 100000000000000000x315, 125000000000000000x160, 125000000000000000x250, 125000000000000000x315, 160000000000000000x160, 160000000000000000x250, 160000000000000000x315, 200000000000000000x160, 200000000000000000x250, 200000000000000000x315, 250000000000000000x160, 250000000000000000x250, 250000000000000000x315, 315000000000000000x160, 315000000000000000x250, 315000000000000000x315, 400000000000000000x160, 400000000000000000x250, 400000000000000000x315, 500000000000000000x160, 500000000000000000x250, 500000000000000000x315, 630000000000000000x160, 630000000000000000x250, 630000000000000000x315, 800000000000000000x160, 800000000000000000x250, 800000000000000000x315, 1000000000000000000x160, 1000000000000000000x250, 1000000000000000000x315, 1250000000000000000x160, 1250000000000000000x250, 1250000000000000000x315, 1600000000000000000x160, 1600000000000000000x250, 1600000000000000000x315, 2000000000000000000x160, 2000000000000000000x250, 2000000000000000000x315, 2500000000000000000x160, 2500000000000000000x250, 2500000000000000000x315, 3150000000000000000x160, 3150000000000000000x250, 3150000000000000000x315, 4000000000000000000x160, 4000000000000000000x250, 4000000000000000000x315, 5000000000000000000x160, 5000000000000000000x250, 5000000000000000000x315, 6300000000000000000x160, 6300000000000000000x250, 6300000000000000000x315, 8000000000000000000x160, 8000000000000000000x250, 8000000000000000000x315, 10000000000000000000x160, 10000000000000000000x250, 10000000000000000000x315, 12500000000000000000x160, 12500000000000000000x250, 12500000000000000000x315, 16000000000000000000x160, 16000000000000000000x250, 16000000000000000000x315, 20000000000000000000x160, 20000000000000000000x250, 20000000000000000000x315, 25000000000000000000x160, 25000000000000000000x250, 25000000000000000000x315, 31500000000000000000x160, 31500000000000000000x250, 31500000000000000000x315, 40000000000000000000x160, 40000000000000000000x250, 40000000000000000000x315, 50000000000000000000x160, 50000000000000000000x250, 50000000000000000000x315, 63000000000000000000x160, 63000000000000000000x250, 63000000000000000000x315, 80000000000000000000x160, 80000000000000000000x250, 80000000000000000000x315, 100000000000000000000x160, 100000000000000000000x250, 100000000000000000000x315, 125000000000000000000x160, 125000000000000000000x250, 125000000000000000000x315, 160000000000000000000x160, 160000000000000000000x250, 160000000000000000000x315, 200000000000000000000x160, 200000000000000000000x250, 200000000000000000000x315, 250000000000000000000x160, 250000000000000000000x250, 250000000000000000000x315, 315000000000000000000x160, 315000000000000000000x250, 315000000000000000000x315, 400000000000000000000x160, 400000000000000000000x250, 400000000000000000000x315, 500000000000000000000x160, 500000000000000000000x250, 500000000000000000000x315, 630000000000000000000x160, 630000000000000000000x250, 630000000000000000000x315, 800000000000000000000x160, 800000000000000000000x250, 800000000000000000000x315, 1000000000000000000000x160, 1000000000000000000000x250, 1000000000000000000000x315, 1250000000000000000000x160, 1250000000000000000000x250, 1250000000000000000000x315, 1600000000000000000000x160, 1600000000000000000000x250, 1600000000000000000000x315, 2000000000000000000000x160, 2000000000000000000000x250, 2000000000000000000000x315, 2500000000000000000000x160, 2500000000000000000000x250, 2500000000000000000000x315, 3150000000000000000000x160, 3150000000000000000000x250, 3150000000000000000000x315, 4000000000000000000000x160, 4000000000000000000000x250, 4000000000000000000000x315, 5000000000000000000000x160, 5000000000000000000000x250, 5000000000000000000000x315, 6300000000000000000000x160, 6300000000000000000000x250, 6300000000000000000000x315, 8000000000000000000000x160, 8000000000000000000000x250, 8000000000000000000000x315, 10000000000000000000000x160, 10000000000000000000000x250, 10000000000000000000000x315, 12500000000000000000000x160, 12500000000000000000000x250, 12500000000000000000000x315, 16000000000000000000000x160, 16000000000000000000000x250, 16000000000000000000000x315, 20000000000000000000000x160, 20000000000000000000000x250, 20000000000000000000000x315, 25000000000000000000000x160, 25000000000000000000000x250, 25000000000000000000000x315, 31500000000000000000000x160, 31500000000000000000000x250, 31500000000000000000000x315, 40000000000000000000000x160, 40000000000000000000000x250, 40000000000000000000000x315, 50000000000000000000000x16 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|--|
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|--|

| | | | | | | | | |
|------------------|----------|----|----------------|-------|------|------|------|----|
| ALUMB. 1ª PLANTA | 12883.32 | 25 | 4x16+TTx16Cu | 23.25 | 59 | 0.25 | 1.08 | 40 |
| PREV. ALUMB. 2ªP | 12960 | 25 | 4x6+TTx6Cu | 23.38 | 32 | 0.69 | 1.52 | 25 |
| PREV. ALUMB. 3ªP | 12960 | 25 | 4x6+TTx6Cu | 23.38 | 32 | 0.69 | 1.52 | 25 |
| PREV. ALUMB. 4ªP | 6480 | 25 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 11.69 | 18.5 | 0.82 | 1.65 | 20 |

Subcuadro CLIMATIZACION

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| CLIMATIZACION | 261784.8 | 0.3 | 2(4x150)Cu | 472.33 | 520 | 0 | 1.21 | |
| RXYQ10P9 | 9625 | 20 | 4x4+TTx4Cu | 17.37 | 24 | 0.62 | 1.83 | 110x60 |
| RXYQ12P9 | 12025 | 20 | 4x6+TTx6Cu | 21.7 | 32 | 0.51 | 1.72 | 110x60 |
| RXYQ16P9 | 17750 | 20 | 4x10+TTx10Cu | 32.03 | 44 | 0.46 | 1.67 | 110x60 |
| RXYQ16P9 | 17750 | 20 | 4x10+TTx10Cu | 32.03 | 44 | 0.46 | 1.67 | 110x60 |
| RXYQ18P9 | 20250 | 20 | 4x10+TTx10Cu | 36.54 | 44 | 0.53 | 1.74 | 110x60 |
| RZQ200C | 8425 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 15.2 | 18.5 | 0.88 | 2.09 | 110x60 |
| RZQ250C | 10725 | 20 | 4x4+TTx4Cu | 19.35 | 24 | 0.7 | 1.91 | 110x60 |
| RZQ250C | 10725 | 20 | 4x4+TTx4Cu | 19.35 | 24 | 0.7 | 1.91 | 110x60 |
| RZQ250C | 10725 | 20 | 4x4+TTx4Cu | 19.35 | 24 | 0.7 | 1.91 | 110x60 |
| EWYQ064BAWP | 33375 | 20 | 4x25+TTx16Cu | 60.22 | 77 | 0.35 | 1.56 | 110x60 |
| CADB-D 18 F7+F7 | 932.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 1.68 | 18.5 | 0.09 | 1.3 | 110x60 |
| CADB-D 18 F7+F7 | 932.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 1.68 | 18.5 | 0.09 | 1.3 | 110x60 |
| CADB-D 18 F7+F7 | 932.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 1.68 | 18.5 | 0.09 | 1.3 | 110x60 |
| CADB-D 18 F7+F7 | 932.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 1.68 | 18.5 | 0.09 | 1.3 | 110x60 |
| DAHU-01 | 13862.5 | 20 | 4x6+TTx6Cu | 25.01 | 32 | 0.6 | 1.81 | 110x60 |
| DAHU-02 | 10112.5 | 20 | 4x4+TTx4Cu | 18.25 | 24 | 0.65 | 1.87 | 110x60 |
| PREV. CLIMA RESTO | 227500 | 1 | 2(4x120+TTx70)Cu | 410.47 | 416 | 0.01 | 1.23 | 130x60 |

Subcuadro T.C. 1ª PLANTA

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| T.C. 1ª PLANTA | 27696.5 | 0.3 | 4x10Cu | 49.97 | 50 | 0.01 | 1.06 | |
| L1 TC 1ªP | 4800 | 0.3 | 4x2.5Cu | 8.66 | 21 | 0.01 | 1.06 | |
| L-1P 1 | 3600 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 4.63 | 5.69 | 130x60 |
| L-1P 2 | 2400 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.04 | 21 | 1.91 | 2.97 | 130x60 |
| L-1P 3 | 3600 | 30 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 3.47 | 4.53 | 130x60 |
| | 5100 | 0.3 | 4x2.5Cu | 9.2 | 21 | 0.01 | 1.06 | |
| L-1P 4 | 3600 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 4.63 | 5.69 | 130x60 |
| L-1P 5 | 3000 | 42 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 16.3 | 21 | 3.94 | 5 | 130x60 |
| L-1P 6 | 3600 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 4.63 | 5.69 | 130x60 |
| UNIDADES CLIMA INT | 7896.5 | 0.3 | 4x2.5Cu | 14.25 | 21 | 0.01 | 1.07 | |
| ZONA 1 | 2322.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 12.62 | 21 | 2.48 | 3.55 | 110x60 |
| ZONA 2 | 2322.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 12.62 | 21 | 2.48 | 3.55 | 110x60 |
| ZONA 3 | 2322.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 12.62 | 21 | 2.48 | 3.55 | 110x60 |
| ZONA 4 | 2322.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 12.62 | 21 | 2.48 | 3.55 | 110x60 |

Subcuadro PREV. T.C. 2ª P

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. T.C. 2ª P | 21600 | 35 | 4x10+TTx10Cu | 38.97 | 44 | 1 | 2.09 | 130x60 |

Subcuadro PREV. T.C. 2ª P

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. T.C. 3ª P | 21600 | 40 | 4x10+TTx10Cu | 38.97 | 44 | 1.14 | 2.23 | 130x60 |

Subcuadro PREV. T.C. 4ª P

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. T.C. 4ª P | 10800 | 40 | 4x4+TTx4Cu | 19.49 | 24 | 1.4 | 2.56 | 130x60 |

Subcuadro ALUMB. 1ª PLANTA

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| | 21472.2 | 0.3 | 4x16Cu | 38.74 | 66 | 0.01 | 1.08 | |
| | 7356.6 | 0.3 | 4x16Cu | 13.27 | 66 | 0 | 1.09 | |
| 1/3 LA1 1ºP | 2174.4 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.45 | 21 | 2.28 | 3.37 | 130x60 |
| 1/3LA2 1ºP | 1818 | 30 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 7.9 | 15 | 2.75 | 3.83 | 130x60 |
| 1/3 LA3 1ºP | 2077.2 | 25 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 9.03 | 15 | 2.64 | 3.73 | 130x60 |
| 1/3 LA4 1ºP | 1287 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 5.6 | 15 | 2.24 | 3.32 | 130x60 |
| | 6759 | 0.3 | 4x2.5Cu | 12.2 | 21 | 0.01 | 1.09 | |
| 1/3 LA1 1ºP | 1576.8 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 6.86 | 15 | 2.76 | 3.86 | 130x60 |
| 1/3LA2 1ºP | 1818 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 7.9 | 15 | 3.21 | 4.3 | 130x60 |
| 1/3 LA3 1ºP | 2077.2 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.03 | 21 | 2.18 | 3.27 | 130x60 |
| 1/3 LA4 1ºP | 1287 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 5.6 | 15 | 2.24 | 3.33 | 130x60 |
| | 7356.6 | 0.3 | 4x2.5Cu | 13.27 | 21 | 0.01 | 1.09 | |
| 1/3 LA1 1ºP | 2174.4 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.45 | 21 | 2.28 | 3.38 | 130x60 |
| 1/3LA2 1ºP | 1818 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 7.9 | 15 | 3.21 | 4.3 | 130x60 |
| 1/3 LA3 1ºP | 2077.2 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.03 | 21 | 2.18 | 3.27 | 130x60 |
| 1/3 LA4 1ºP | 1287 | 35 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 5.6 | 15 | 2.24 | 3.33 | 130x60 |

Subcuadro PREV. ALUMB. 2ºP

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. ALUMB. 2ºP | 21600 | 1 | 4x6+TTx6Cu | 31.18 | 32 | 0.05 | 1.57 | 40x30 |

Subcuadro PREV. ALUMB. 3ºP

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. ALUMB. 3º P | 21600 | 1 | 4x6+TTx6Cu | 31.18 | 32 | 0.05 | 1.57 | 40x30 |

Subcuadro PREV. ALUMB. 4ºP

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| PREV. ALUB. 4ºP | 10800 | 1 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 15.59 | 18.5 | 0.06 | 1.71 | 40x30 |

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$\text{Cu} = 0.018$$

$$\text{Al} = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.00392$$

$$\text{Al} = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|------------------|---------|
| FOMENTO EMPLEO | 2400 W |
| CONSERJERIA | 1200 W |
| AULA FORMACION 2 | 3000 W |
| DE CGP P.B. | 20800 W |
| PREV. PLANTA 2 | 19500 W |
| PREV.PLANTA 3 | 19500 W |
| PREV.PLANTA 4 | 6600 W |
| TOTAL.... | 73000 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 73000

- Potencia Máxima Admisible (W): 76485.12

RAMAL "RED"

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u (m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 73000 W.

- Potencia de cálculo:

73000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 73000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 131.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.26

$e(\text{parcial}) = 30 \times 73000 / 44.8 \times 400 \times 50 = 2.44 \text{ V} = 0.61 \%$

$e(\text{total}) = 0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 138 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 6600 W.
- Potencia de cálculo:
6600 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 6600 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 11.91 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.65

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6600 / 49.77 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FOMENTO EMPLEO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I = 2400 / 230 \times 0.8 = 13.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.57

$e(\text{parcial}) = 2 \times 52 \times 2400 / 49.44 \times 230 \times 2.5 = 8.78 \text{ V} = 3.82 \%$

$e(\text{total}) = 4.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CONSERJERIA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 28 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5=2.29 \text{ V.}=1 \%$$

$$e(\text{total})=1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AULA FORMACION 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=7.56 \text{ V.}=3.28 \%$$

$$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: DE CGP P.B.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 20800 W.
- Potencia de cálculo:
20800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=20800/1,732 \times 400 \times 0.8=37.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.82

$$e(\text{parcial})=8 \times 20800 / 47.73 \times 400 \times 10=0.87 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO DE CGP P.B.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-------------------|---------|
| TECNICOS EXTERNOS | 3600 W |
| EBT 1 | 3200 W |
| EBT 2 | 3200 W |
| APOYO FORMACION 1 | 3300 W |
| SALA ADMIN. | 1800 W |
| ALOJAMIENTOS 1 | 2700 W |
| ALOJAMIENTOS 2 | 3000 W |
| TOTAL.... | 20800 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20800

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 20800 W.
- Potencia de cálculo:
20800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=20800/1,732 \times 400 \times 0.8=37.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.9

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 20800 / 48.53 \times 400 \times 10=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TECNICOS EXTERNOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5=10.64 \text{ V.}=4.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: EBT 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3200 W.

- Potencia de cálculo: 3200 W.

$$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 3200 / 47.93 \times 230 \times 2.5=6.04 \text{ V.}=2.63 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: EBT 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3200 W.

- Potencia de cálculo: 3200 W.

$$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 3200 / 47.93 \times 230 \times 2.5=6.04 \text{ V.}=2.63 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: APOYO FORMACION 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3300 W.
- Potencia de cálculo: 3300 W.

$$I=3300/230 \times 0.8=17.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.88

$$e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 3300 / 47.72 \times 230 \times 2.5=11.55 \text{ V.}=5.02 \%$$

$$e(\text{total})=5.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: SALA ADMIN.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.51

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1800 / 50.33 \times 230 \times 2.5=3.73 \text{ V.}=1.62 \%$$

$$e(\text{total})=2.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALOJAMIENTOS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8=14.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5=8.83 \text{ V.}=3.84 \%$$

$$e(\text{total})=4.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALOJAMIENTOS 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=9.93 \text{ V.}=4.32 \%$$

$$e(\text{total})=5.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: PREV. PLANTA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 19500 W.
- Potencia de cálculo: 19500 W.

$$I=19500/230 \times 0.8=105.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 125 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 19500 / 47.77 \times 230 \times 50=1.06 \text{ V.}=0.46 \%$$

$$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea: PREV.PLANTA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 19500 W.
- Potencia de cálculo: 19500 W.

$$I=19500/230 \times 0.8=105.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 125 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.56

$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 19500 / 47.77 \times 230 \times 50 = 1.28 \text{ V.} = 0.56 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea: PREV.PLANTA 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 21 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 6600 W.

- Potencia de cálculo: 6600 W.

$I=6600/230 \times 0.8=35.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.44

$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 6600 / 48.78 \times 230 \times 10 = 2.47 \text{ V.} = 1.07 \%$

$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 38 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| DERIVACION IND. | 73000 | 30 | 4x50+TTx25Cu | 131.71 | 145 | 0.61 | 0.61 | 150x40 |
| | 6600 | 0.3 | 4x2.5Cu | 11.91 | 21 | 0.01 | 0.62 | |
| FOMENTO EMPLEO | 2400 | 52 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.04 | 21 | 3.82 | 4.44 | 60x30 |
| CONSERJERIA | 1200 | 28 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.52 | 21 | 1 | 1.62 | 60x30 |
| AULA FORMACION 2 | 3000 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 16.3 | 21 | 3.28 | 3.91 | 60x30 |
| DE CGP P.B. | 20800 | 8 | 4x10+TTx10Cu | 37.53 | 44 | 0.22 | 0.83 | 32 |
| PREV. PLANTA 2 | 19500 | 15 | 2x50+TTx25Cu | 105.98 | 125 | 0.46 | 1.07 | 50 |
| PREV.PLANTA 3 | 19500 | 18 | 2x50+TTx25Cu | 105.98 | 125 | 0.56 | 1.17 | 50 |
| PREV.PLANTA 4 | 6600 | 21 | 2x10+TTx10Cu | 35.87 | 50 | 1.07 | 1.69 | 25 |

Subcuadro DE CGP P.B.

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| | 20800 | 0.3 | 4x10Cu | 37.53 | 50 | 0.01 | 0.84 | |
| TECNICOS EXTERNOS | 3600 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 4.63 | 5.46 | 60x30 |
| EBT 1 | 3200 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.39 | 21 | 2.63 | 3.46 | 60x30 |
| EBT 2 | 3200 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.39 | 21 | 2.63 | 3.46 | 60x30 |
| APOYO FORMACION 1 | 3300 | 48 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.93 | 21 | 5.02 | 5.86 | 60x30 |
| SALA ADMIN. | 1800 | 30 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.78 | 21 | 1.62 | 2.46 | 60x30 |
| ALOJAMIENTOS 1 | 2700 | 46 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 14.67 | 21 | 3.84 | 4.68 | 60x30 |
| ALOJAMIENTOS 2 | 3000 | 46 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 16.3 | 21 | 4.32 | 5.15 | 60x30 |

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|------------------|---------|
| FOMENTO EMPLEO | 2400 W |
| CONSERJERIA | 1200 W |
| AULA FORMACION 2 | 3000 W |
| DE CGP P.B. | 20800 W |
| PREV. PLANTA 2 | 19500 W |
| PREV.PLANTA 3 | 19500 W |
| PREV.PLANTA 4 | 6600 W |
| TOTAL.... | 73000 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 73000

- Potencia Máxima Admisible (W): 63737.6

RAMAL “SAI”

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 73000 W.
- Potencia de cálculo:
36500 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$$I=36500/1,732 \times 400 \times 0.8=65.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.31

$$e(\text{parcial})=30 \times 36500 / 49.66 \times 400 \times 50=1.1 \text{ V.}=0.28 \%$$

$$e(\text{total})=0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6600 W.
- Potencia de cálculo:
6600 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6600/1,732 \times 400 \times 0.8=11.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.65

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6600 / 49.77 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FOMENTO EMPLEO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 52 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2400 W.

- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I = 2400 / 230 \times 0.8 = 13.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.57

$e(\text{parcial}) = 2 \times 52 \times 2400 / 49.44 \times 230 \times 2.5 = 8.78 \text{ V} = 3.82 \%$

$e(\text{total}) = 4.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CONSERJERIA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I = 1200 / 230 \times 0.8 = 6.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89

$e(\text{parcial}) = 2 \times 28 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 2.29 \text{ V} = 1 \%$

$e(\text{total}) = 1.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AULA FORMACION 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=7.56 \text{ V.}=3.28 \%$$

$$e(\text{total})=3.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: DE CGP P.B.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 20800 W.
- Potencia de cálculo:
20800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=20800/1,732 \times 400 \times 0.8=37.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.82

$$e(\text{parcial})=8 \times 20800 / 47.73 \times 400 \times 10=0.87 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO DE CGP P.B.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|-------------------|--------|
| TECNICOS EXTERNOS | 3600 W |
| EBT 1 | 3200 W |
| EBT 2 | 3200 W |
| APOYO FORMACION 1 | 3300 W |
| SALA ADMIN. | 1800 W |
| ALOJAMIENTOS 1 | 2700 W |

| | |
|----------------|---------|
| ALOJAMIENTOS 2 | 3000 W |
| TOTAL.... | 20800 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20800

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 20800 W.
- Potencia de cálculo:
20800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=20800/1,732 \times 400 \times 0.8=37.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.9

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 20800 / 48.53 \times 400 \times 10=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TECNICOS EXTERNOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3600 / 47.06 \times 230 \times 2.5=10.64 \text{ V.}=4.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: EBT 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

$$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 3200 / 47.93 \times 230 \times 2.5=6.04 \text{ V.}=2.63 \%$$

$$e(\text{total})=3.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: EBT 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3200 W.

- Potencia de cálculo: 3200 W.

$$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 3200 / 47.93 \times 230 \times 2.5=6.04 \text{ V.}=2.63 \%$$

$$e(\text{total})=3.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: APOYO FORMACION 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 48 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3300 W.

- Potencia de cálculo: 3300 W.

$$I=3300/230 \times 0.8=17.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.88

$$e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 3300 / 47.72 \times 230 \times 2.5=11.55 \text{ V.}=5.02 \%$$

$$e(\text{total})=5.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: SALA ADMIN.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.51

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1800 / 50.33 \times 230 \times 2.5=3.73 \text{ V.}=1.62 \%$$

$$e(\text{total})=2.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALOJAMIENTOS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8=14.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5=8.83 \text{ V.}=3.84 \%$$

$$e(\text{total})=4.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALOJAMIENTOS 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 3000 / 48.34 \times 230 \times 2.5=9.93 \text{ V.}=4.32 \%$$

$$e(\text{total})=4.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: PREV. PLANTA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 19500 W.
- Potencia de cálculo: 19500 W.

$$I=19500/230 \times 0.8=105.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 125 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 19500 / 47.77 \times 230 \times 50 = 1.06 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea: PREV.PLANTA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 19500 W.
- Potencia de cálculo: 19500 W.

$$I=19500/230 \times 0.8=105.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 125 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 19500 / 47.77 \times 230 \times 50 = 1.28 \text{ V.} = 0.56 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea: PREV.PLANTA 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6600 W.
- Potencia de cálculo: 6600 W.

$$I=6600/230 \times 0.8=35.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.44

$e(\text{parcial}) = 2 \times 21 \times 6600 / 48.78 \times 230 \times 10 = 2.47 \text{ V.} = 1.07 \%$

$e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 38 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| DERIVACION IND. | 36500 | 30 | 4x50+TTx25Cu | 65.86 | 145 | 0.28 | 0.28 | 150x40 |
| | 6600 | 0.3 | 4x2.5Cu | 11.91 | 21 | 0.01 | 0.29 | |
| FOMENTO EMPLEO | 2400 | 52 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.04 | 21 | 3.82 | 4.1 | 60x30 |
| CONSERJERIA | 1200 | 28 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.52 | 21 | 1 | 1.28 | 60x30 |
| AULA FORMACION 2 | 3000 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 16.3 | 21 | 3.28 | 3.57 | 60x30 |
| DE CGP P.B. | 20800 | 8 | 4x10+TTx10Cu | 37.53 | 44 | 0.22 | 0.49 | 32 |
| PREV. PLANTA 2 | 19500 | 15 | 2x50+TTx25Cu | 105.98 | 125 | 0.46 | 0.74 | 50 |
| PREV.PLANTA 3 | 19500 | 18 | 2x50+TTx25Cu | 105.98 | 125 | 0.56 | 0.83 | 50 |
| PREV.PLANTA 4 | 6600 | 21 | 2x10+TTx10Cu | 35.87 | 50 | 1.07 | 1.35 | 25 |

Subcuadro DE CGP P.B.

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| | 20800 | 0.3 | 4x10Cu | 37.53 | 50 | 0.01 | 0.5 | |
| TECNICOS EXTERNOS | 3600 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 19.57 | 21 | 4.63 | 5.13 | 60x30 |
| EBT 1 | 3200 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.39 | 21 | 2.63 | 3.13 | 60x30 |
| EBT 2 | 3200 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.39 | 21 | 2.63 | 3.13 | 60x30 |
| APOYO FORMACION 1 | 3300 | 48 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 17.93 | 21 | 5.02 | 5.52 | 60x30 |
| SALA ADMIN. | 1800 | 30 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.78 | 21 | 1.62 | 2.12 | 60x30 |
| ALOJAMIENTOS 1 | 2700 | 46 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 14.67 | 21 | 3.84 | 4.34 | 60x30 |
| ALOJAMIENTOS 2 | 3000 | 46 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 16.3 | 21 | 4.32 | 4.82 | 60x30 |

5.4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUA.-

INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.

ÍNDICE

1. Redes de distribución

1.1. Condiciones mínimas de suministro

1.2. Tramos

1.3. Comprobación de la presión

2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.1. Contadores

3.2. Grupo de presión

1. Redes de distribución

1.1. Condiciones mínimas de suministro

| Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo | | | |
|---|--|----------------------------------|------------------------------|
| Tipo de aparato | Q _{min} AF (l/s) | Q _{min} A.C.S. (l/s) | P _{min} (m.c.a.) |
| Urinario con grifo temporizado | 0.15 | - | 15 |
| Inodoro con cisterna | 0.10 | - | 15 |
| Lavabo con grifo temporizado (agua fría) | 0.25 | - | 15 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| Q _{min} AF | Caudal instantáneo mínimo de agua fría | P _{min} | Presión mínima |
| Q _{min} A.C.S. | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. | | |

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε: Rugosidad absoluta
D: Diámetro [mm]
Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds
ε_r: Rugosidad relativa
L: Longitud [m]
D: Diámetro
v: Velocidad [m/s]
g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = Q_t$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{-0,5} + 11,5 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

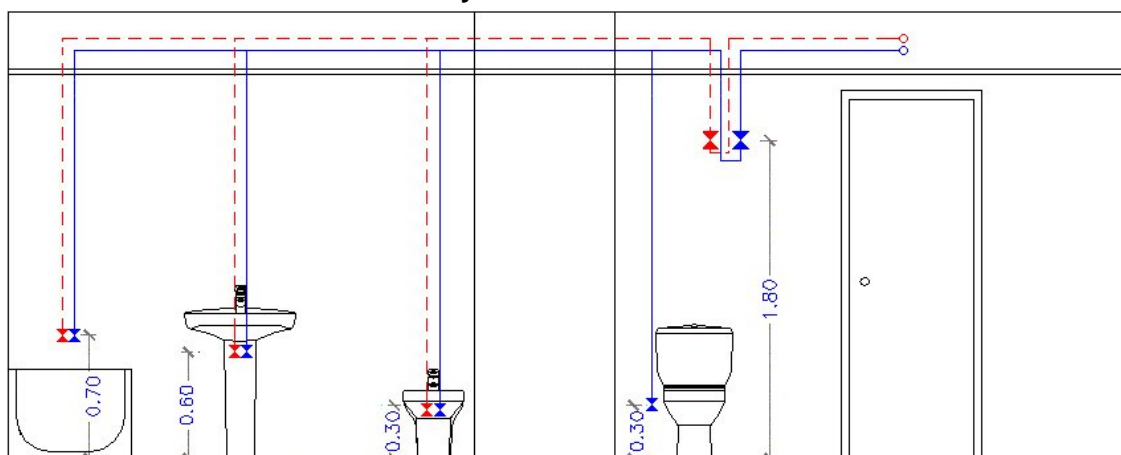
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

| Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
| | Tubo de acero (") | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Urinario con grifo temporizado | 1/2 | 12 |
| Inodoro con cisterna | 1/2 | 12 |
| Lavabo con grifo temporizado (agua fría) | 1/2 | 12 |

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

| Diámetros mínimos de alimentación | | |
|--|---|-----------------------|
| Tramo considerado | Diámetro nominal del tubo de alimentación | |
| | Acero (") | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | 3/4 | 20 |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 3/4 | 20 |
| Columna (montante o descendente) | 3/4 | 20 |
| Distribuidor principal | 1 | 25 |

3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.2. Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

ÍNDICE

1. Red de aguas residuales
2. Red de aguas pluviales
3. Colectores mixtos
4. Redes de ventilación
5. Dimensionamiento hidráulico

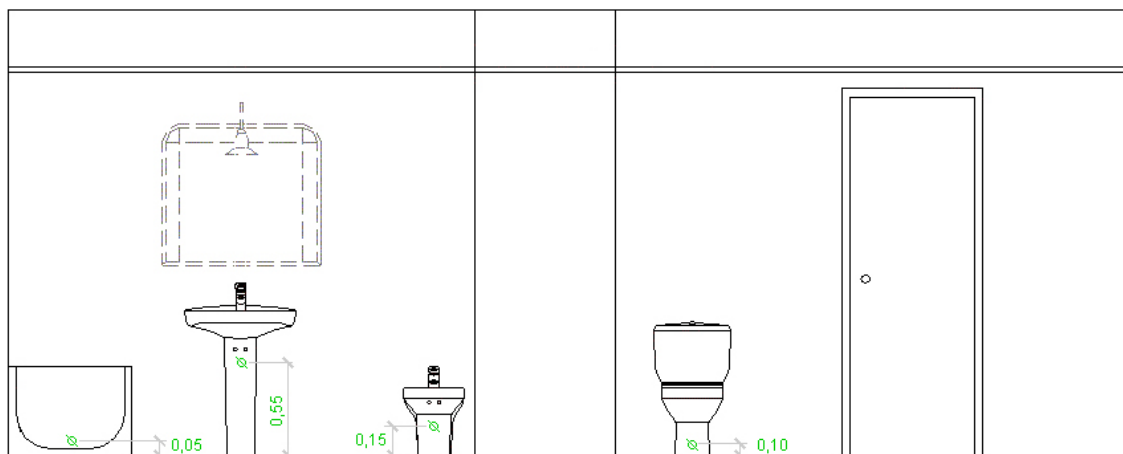
1. Red de aguas residuales

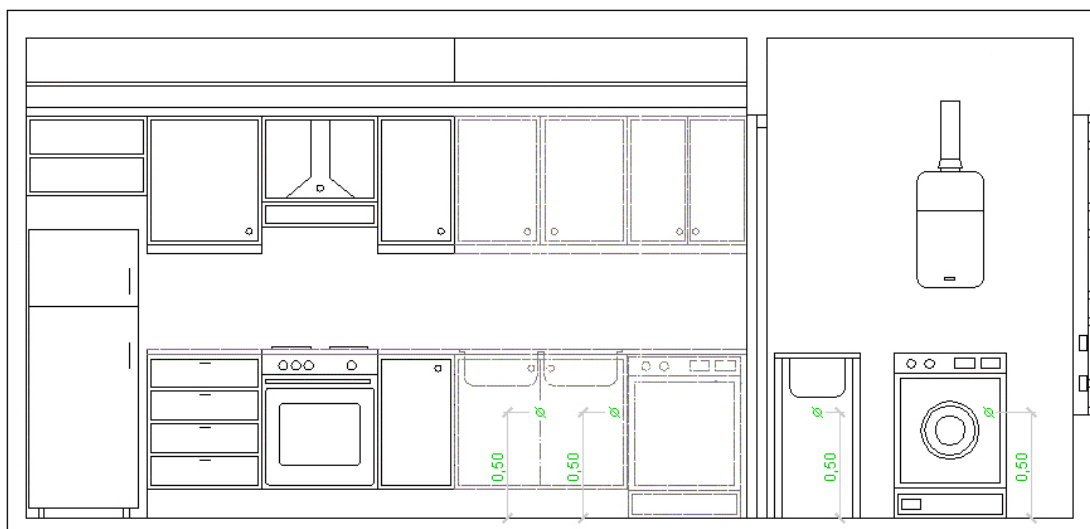
Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe | | Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm) | |
|---|---------------------|-------------|---|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Inodoro con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario con pedestal | - | 4 | - | 50 |
| Urinario suspendido | - | 2 | - | 40 |
| Urinario en batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Fregadero industrial | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora doméstica | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (Inodoro con cisterna) | 7 | - | 100 | - |
| Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna) | 6 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's Pendiente | | |
|------------------|------------------------------------|------|------|
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 100 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1150 | 1680 |

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de: | |
|------------------|---|------------------|--|------------------|
| | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1100 | 280 | 200 |
| 160 | 1208 | 2240 | 1120 | 400 |
| 200 | 2200 | 3600 | 1680 | 600 |
| 250 | 3800 | 5600 | 2500 | 1000 |
| 315 | 6000 | 9240 | 4320 | 1650 |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (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. Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's Pendiente | | |
|---------------|---------------------------------|-------|-------|
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 50 | - | 20 | 25 |
| 63 | - | 24 | 29 |
| 75 | - | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1056 | 1300 |
| 200 | 1600 | 1920 | 2300 |
| 250 | 2900 | 3520 | 4200 |
| 315 | 5710 | 6920 | 8290 |
| 350 | 8300 | 10000 | 12000 |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2. 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 |

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón | | | | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| 0.5 % | 1 % | 2 % | 4 % | |
| 185 | 260 | 370 | 520 | 200 |
| 335 | 475 | 670 | 930 | 250 |

Régimen pluviométrico: 110 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: 110 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.

3. Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n^º UD m².

Régimen pluviométrico: 110 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

4. 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.

5. 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 (mm)

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 Wyly-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

5.5. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA DE INCENDIOS.-

RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO

Red de bocas de incendio equipadas (BIE)

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): 2

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión 'A1 (Planta baja)' es:

Presión de salida: **69.43 m.c.a.**

Caudal de salida: **3.37 l/s**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

| Tramo | L(m) | Q(l/s) | V(m/s) | P _i (m.c.a.) | Δh (m) | ΔP (m.c.a.) | P _f (m.c.a.) | Ř(mm) | DN |
|---|-------------|--------|--------|----------------------------|-----------|----------------|----------------------------|-------|-----------------|
| A1->A (Planta baja) | 3.65 | 3.37 | 0.88 | 69.43 | 3.65 | 0.080 | 65.70 | 68.9 | 2 1/2" DN 63 mm |
| A->B | 1.87 | 3.37 | 0.88 | 65.70 | -- | 0.041 | 65.66 | 68.9 | 2 1/2" DN 63 mm |
| B->C | 8.98 | 3.37 | 0.88 | 65.66 | -0.10 | 0.196 | 65.56 | 68.9 | 2 1/2" DN 63 mm |
| C->D | 18.54 | 3.37 | 0.88 | 65.56 | -- | 0.404 | 65.16 | 68.9 | 2 1/2" DN 63 mm |
| D->F | 16.97 | 1.69 | 0.44 | 65.16 | -- | 0.102 | 65.05 | 68.9 | 2 1/2" DN 63 mm |
| F->A (Planta baja->Planta 1) | 3.80 | 1.69 | 0.74 | 65.05 | 3.80 | 0.082 | 61.17 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| A->A (Planta 1->Planta 2) | 3.80 | 1.69 | 0.74 | 61.17 | 3.80 | 0.082 | 57.29 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| A->B (Planta 2) | 6.97 | 1.69 | 0.74 | 57.29 | -- | 0.150 | 57.14 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| B->A1 | 2.25 | 1.69 | 1.60 | 57.14 | -2.26 | 0.321 | 59.07 | 36.0 | 1 1/4" DN 32 mm |
| A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 2) | 1.69 | | | | | | 59.07 | | |
| D->C (Planta baja->Planta 1) | 3.80 | 1.69 | 0.74 | 65.16 | 3.80 | 0.082 | 61.27 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| C->C (Planta 1->Planta 2) | 3.80 | 1.69 | 0.74 | 61.27 | 3.80 | 0.082 | 57.39 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| C->D (Planta 2) | 3.78 | 1.69 | 0.74 | 57.39 | -- | 0.081 | 57.31 | 53.1 | 2" DN 50 mm |
| D->A2 | 2.25 | 1.69 | 1.61 | 57.31 | -2.26 | 0.322 | 59.24 | 36.0 | 1 1/4" DN 32 mm |
| A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 2) | 1.69 | | | | | | 59.24 | | |
| Notas: L: Longitud real del tramo, m Q: Caudal, l/s V: Velocidad, m/s P _i : Presión de entrada al tramo, m.c.a. Δh: Altura salvada por el tramo, m ΔP: Caída de presión en el tramo, m.c.a. P _f : Presión de salida, m.c.a. Ř: Diámetro interior de la tubería, mm DN: Diámetro nominal de la tubería | | | | | | | | | |

5.6. ESTUDIO ACUSTICO.-

ÍNDICE

1. Aislamiento acústico

1.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

1.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

1.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

1.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

1.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

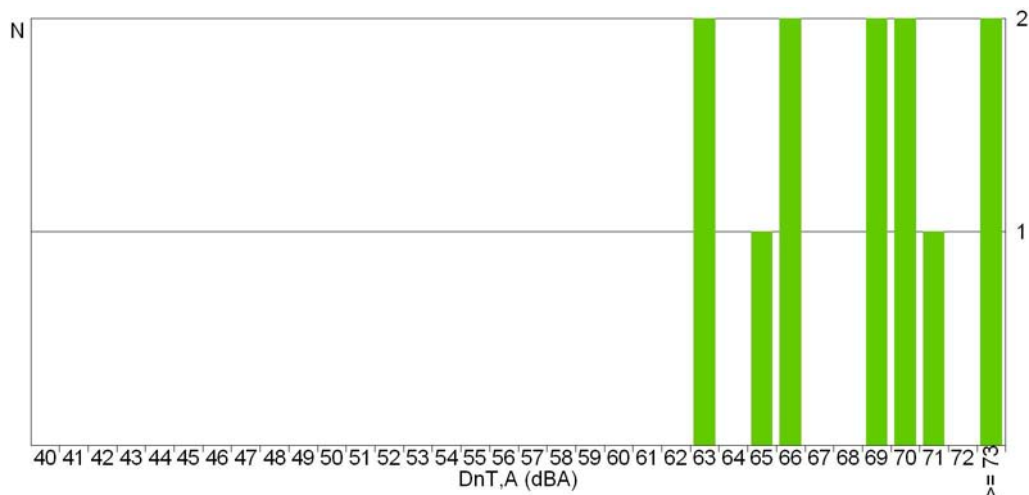
1. Aislamiento acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

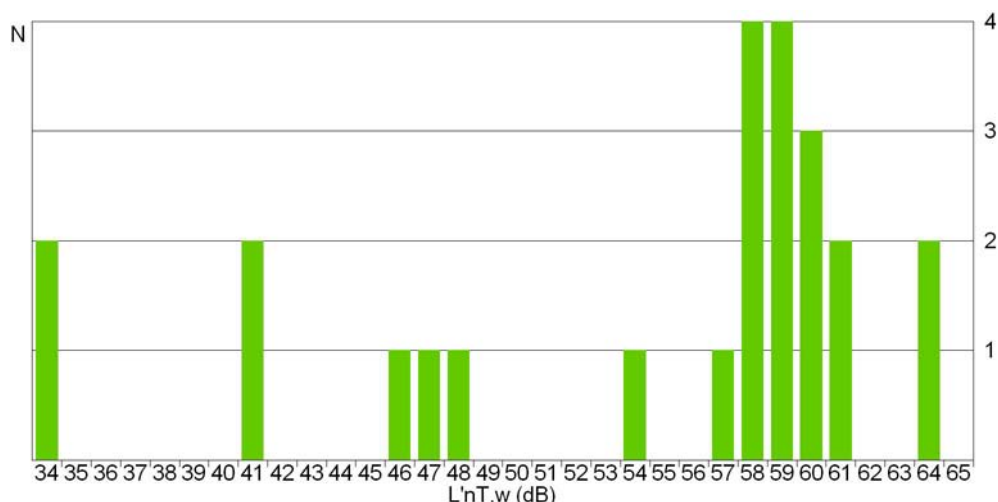
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 4 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 12 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 68.3 dB, con una desviación estándar de 3.6 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



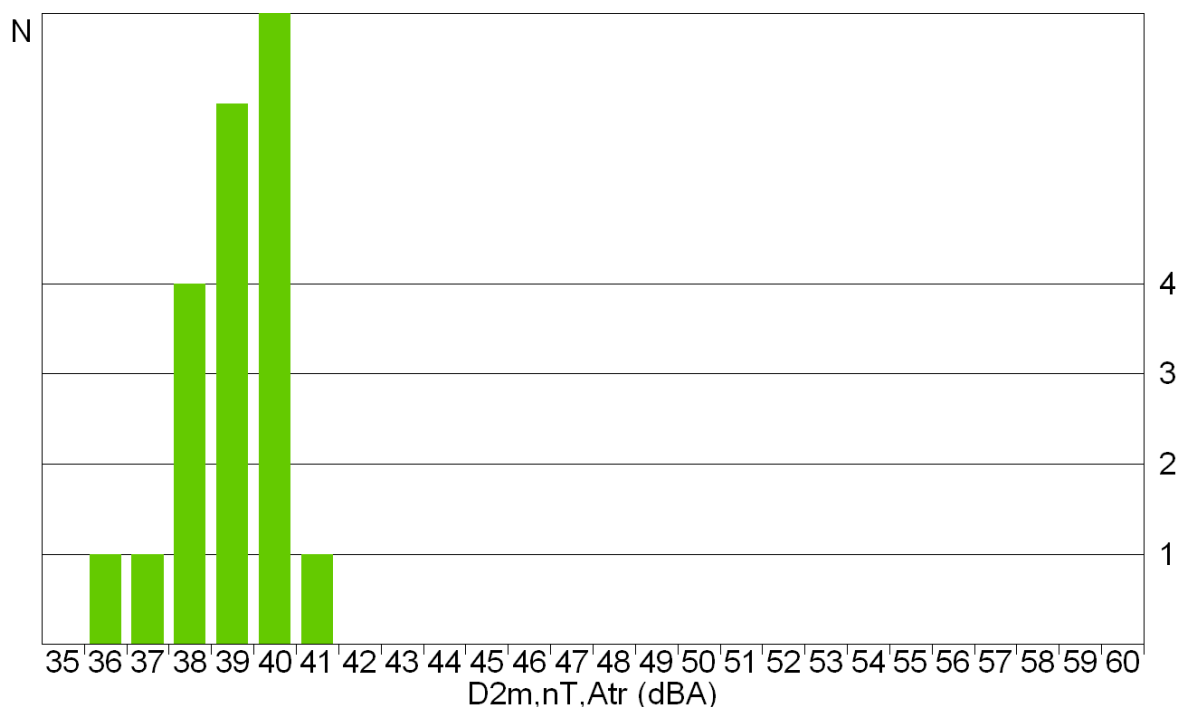
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 4 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 24 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 54.2 dB, con una desviación estándar de 9.0 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 20 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 39.0 dB, con una desviación estándar de 1.2 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):



1.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $R_{A,Dd}$ (dBA) | R'_A (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{nT,A}$ (dBA) exigido | proyecto |
|--|--|------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|----------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | | |
| 1 | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Planta baja) | AULA FORMACIÓN 2 | 51.0 | 48.3 | 23.30 | 166.7 | 50 | 52 |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | | |
| 2 | AULA FORMACIÓN 1 (Planta baja) | ASEO MASC PB | 59.1 | 54.1 | 32.69 | 325.3 | 50 | 59 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_A : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del local de recepción
 $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $R_{A,Dd}$ (dBA) | R'_A (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{nT,A}$ (dBA) exigido | proyecto |
|--|--|----------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|----------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | | |
| 3 | AULA PASCUAL RIVAS (Planta baja) | EMPRESAS BASE TEC. 4 | 69.2 | 59.6 | 52.17 | 327.8 | 50 | 63 |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | | |
| 4 | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Planta baja) | VESTIBULO GENERAL P1 | 69.2 | 61.5 | 3.80 | 166.7 | 50 | 73 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_A : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del local de recepción
 $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $L_{n,w,D}$ (dB) | $L_{n,w,D}$ (dB) | $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | $L'_{nT,w}$ (dB) exigido | proyecto |
|--|--|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | | |
| 1 | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Planta baja) | AULA FORMACIÓN 2 | --- | 71.2 | 166.7 | 65 | 64 | |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | | |
| 2 | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Planta baja) | VESTIBULO GENERAL P1 | 66.1 | 63.6 | 68.0 | 166.7 | 65 | 61 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
 $L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
 $L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos
V: Volumen del local de recepción
 $L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

| Id | Recinto receptor | % huecos | $R_{Atr,Dd}$ (dBA) | R'_{Atr} (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido | proyecto |
|----|--------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|----------|
| 1 | ALOJAMIENTO 2 (Aula), Planta 1 | 16.1 | 38.7 | 38.3 | 26.02 | 46.1 | 30 | 36 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
 $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del local de recepción
 $D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido en medianeras

| Id | Recinto receptor | $R_{Atr,Dd}$ (dBA) | R'_{Atr} (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{2m,nT,A}$ (dBA) exigido | proyecto |
|----|---|-----------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|----------|
| 2 | PREALOJAMIENTO 4 (Laboratorio), Planta baja | 54.2 | 49.9 | 13.89 | 52.5 | 40 | 51 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del local de recepción
 $D_{2m,nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

1.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|----------------------|
| Tipo de recinto receptor: | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA FORMACION EMPRENDEDORES | |
| Tipo de recinto emisor: | AULA FORMACIÓN 2 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 23.3 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 166.7 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \xi = 52 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 48.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|-------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | 0 | | 0 | 23.30 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|------------------------------|------------------------|-------------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | 0 | 3.5 | 23.3 | |

| | | | | | | |
|----|--|-----|------|----|-----|------|
| f1 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | 0 | | |
| F2 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 64.0 | 0 | 3.5 | 23.3 |
| f2 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 64.0 | 0 | | |
| F3 | Solera | 297 | 51.8 | 0 | 7.3 | 23.3 |
| f3 | Solera | 297 | 51.8 | 0 | | |
| F4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | 15 | 7.2 | 23.3 |
| f4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | 15 | | |

Pág. 280 de 752

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique PYL 98/600(48) LM | 51.0 | 0 | 0 | 23.3 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.5 | 23.3 | 69.2 | 1.20226e-007 |
| 2 | 64.0 | 64.0 | 0 | -5.7 | 3.5 | 23.3 | 66.5 | 2.23872e-007 |
| 3 | 51.8 | 51.8 | 0 | -4.8 | 7.3 | 23.3 | 52.1 | 6.16595e-006 |
| 4 | 54.2 | 54.2 | 22.5 | 0.5* | 7.2 | 23.3 | 82.3 | 5.88844e-009 |
| | | | | | | | 51.9 | 6.51594e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{F,d,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*}\tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.5 | 23.3 | 69.2 | 1.20226e-007 |
| 2 | 64.0 | 51.0 | 0 | 21.7 | 3.5 | 23.3 | 87.4 | 1.8197e-009 |
| 3 | 51.8 | 51.0 | 0 | 18.4 | 7.3 | 23.3 | 74.9 | 3.23594e-008 |
| 4 | 54.2 | 51.0 | 15 | 19.0 | 7.2 | 23.3 | 91.7 | 6.76083e-010 |
| | | | | | | | 68.1 | 1.55082e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*}\tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.5 | 23.3 | 69.2 | 1.20226e-007 |
| 2 | 51.0 | 64.0 | 0 | 21.7 | 3.5 | 23.3 | 87.4 | 1.8197e-009 |
| 3 | 51.0 | 51.8 | 0 | 18.4 | 7.3 | 23.3 | 74.9 | 3.23594e-008 |
| 4 | 51.0 | 54.2 | 15 | 19.0 | 7.2 | 23.3 | 91.7 | 6.76083e-010 |
| | | | | | | | 68.1 | 1.55082e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, D_{n,s,A^*} :

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_S (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | τ_S |
|------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|--------------|
| VESTÍBULO GENERAL P. BAJA | 41.5 | 53.3 | 39.3 | 30.4 | 200.1 | 10 | 23.3 | 0 | 81.7 | 2.90177e-009 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A^*} = 85.4$ | 2.90177e-009 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 51.9 | 6.51594e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.1 | 1.55082e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.1 | 1.55082e-007 |
| D_{n,s,A^*} | 85.4 | 2.90177e-009 |
| | 48.3 | 1.47723e-005 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 48.3 | 166.7 | 0.5 | 23.3 | 52 |

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|--|
| Tipo de recinto receptor: | AULA FORMACIÓN 1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA FORMACIÓN 1 | |
| Tipo de recinto emisor: | ASEO MASC PB (Aseo de planta) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 32.7 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 325.3 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \xi = 59 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 54.1 \text{ dBA}$$



Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto o emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto o receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|---|------------------------|-------------|--|------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras | 65 | 32.1 | Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado | 18 | Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado | 18 | 32.69 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|------------------------|-------------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 | MURO MAMPOSTERIA | 793 | 67.3 | | 0 | | | |
| f1 | MURO MAMPOSTERIA | 793 | 67.3 | | 0 | 3.5 | 32.7 | |
| F2 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | 3.5 | 32.7 | |

| | | | | | | | | |
|----|--|-----|------|--|----|------|------|--|
| f2 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | | | |
| F3 | Solera | 254 | 49.0 | Suelo flotante con lámina de polietileno expandido no reticulado ChovAIMPACT 3 "CHOVA", de 3 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo | 5 | 10.2 | 32.7 |  |
| f3 | Solera | 297 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | | | |
| F4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 369 | 55.2 | Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica | 0 | 10.2 | 32.7 |  |
| f4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería semioculta. | 15 | | | |

Pág. 283 de 752

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|--|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras | 32.1 | 18 | 18 | 32.7 | 59.1 | 1.23027e-006 |
| | | | | | 59.1 | 1.23027e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 67.3 | 67.3 | 0 | -2.9 | 3.5 | 32.7 | 74.1 | 3.89045e-008 |
| 2 | 48.7 | 48.7 | 0 | 0.3 | 3.5 | 32.7 | 58.7 | 1.34896e-006 |
| 3 | 49.0 | 51.8 | 5 | -0.6 | 10.2 | 32.7 | 59.9 | 1.02329e-006 |

| | | | | | | | | |
|---|------|------|----|------|------|------|-------------|-------------|
| 4 | 55.2 | 54.2 | 15 | -0.9 | 10.2 | 32.7 | 73.9 | 4.0738e-008 |
| | | | | | | | 56.1 | 2.4519e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 67.3 | 32.1 | 18 | 12.4 | 3.5 | 32.7 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| 2 | 48.7 | 32.1 | 18 | 7.0 | 3.5 | 32.7 | 75.1 | 3.0903e-008 |
| 3 | 49.0 | 32.1 | 20.5 | 7.7 | 10.2 | 32.7 | 73.8 | 4.16869e-008 |
| 4 | 55.2 | 32.1 | 18 | 11.9 | 10.2 | 32.7 | 78.6 | 1.38038e-008 |
| | | | | | | | 70.6 | 8.74409e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 32.1 | 67.3 | 18 | 12.4 | 3.5 | 32.7 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| 2 | 32.1 | 48.7 | 18 | 7.0 | 3.5 | 32.7 | 75.1 | 3.0903e-008 |
| 3 | 32.1 | 51.8 | 18 | 8.2 | 10.2 | 32.7 | 73.2 | 4.7863e-008 |
| 4 | 32.1 | 54.2 | 25.5 | 11.7 | 10.2 | 32.7 | 85.4 | 2.88403e-009 |
| | | | | | | | 70.8 | 8.26971e-008 |

Transmisión aérea indirecta, D_{n,s,A^*} :

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_S (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | τ_S |
|------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|--------------|
| VESTÍBULO GENERAL P. BAJA | 39.7 | 17.0 | 39.8 | 32.0 | 200.1 | 10 | 32.7 | 0 | 85.1 | 9.45253e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A^*} = 90.2$ | 9.45253e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 59.1 | 1.23027e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 56.1 | 2.4519e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 70.6 | 8.74409e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 70.8 | 8.26971e-008 |
| D_{n,s,A^*} | 90.2 | 9.45253e-010 |
| | 54.1 | 3.85325e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 54.1 | 325.3 | 0.5 | 32.7 | 59 |

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|----------------------|
| Tipo de recinto receptor: | AULA PASCUAL RIVAS (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA PASCUAL RIVAS | |
| Tipo de recinto emisor: | EMPRESAS BASE TEC. 4 (Sala polivalente) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 52.2 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 327.8 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 63 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 59.6 \text{ dBA}$$





Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimientorecinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimientorecinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|-------------|---|------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semioculta. | 15 | 52.17 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|------------------------|-------------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------|---|
| F1 | Tabique de una hoja, para revestir | 155 | 40.6 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | 257 | 48.1 | | 0 | 3.7 | 52.2 |  |
| F2 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | | | |
| f2 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | 6.3 | 52.2 |  |

| | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|--|----|------|------|---|
| F3 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | 0.2 | 52.2 |  |
| f3 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | | | |
| F4 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 45.0 | | 0 | | | |
| f4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semiculta. | 15 | 10.2 | 52.2 |  |
| F5 | MURO MAMPOSTERIA | 793 | 67.3 | | 0 | 5.2 | 52.2 |  |
| f5 | MURO MAMPOSTERIA | 793 | 67.3 | | 0 | | | |
| F6 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | 5.1 | 52.2 |  |
| f6 | REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO | 194 | 48.7 | TABIQUE LHD | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 54.2 | 0 | 15 | 52.2 | 69.2 | 1.20226e-007 |
| | | | | | 69.2 | 1.20226e-007 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 40.6 | 48.1 | 0 | 21.4 | 3.7 | 52.2 | 77.3 | 1.86209e-008 |
| 2 | 48.7 | 48.7 | 0 | 9.6 | 6.3 | 52.2 | 67.5 | 1.77828e-007 |
| 3 | 48.7 | 48.7 | 0 | 9.6 | 0.2 | 52.2 | 81.7 | 6.76083e-009 |
| 4 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.2 | 10.2 | 52.2 | 92.9 | 5.12861e-010 |
| 5 | 67.3 | 67.3 | 0 | 3.3 | 5.2 | 52.2 | 80.6 | 8.70964e-009 |

| | | | | | | | | |
|---|------|------|---|-----|-----|------|-------------|---------------------|
| 6 | 48.7 | 48.7 | 0 | 9.6 | 5.1 | 52.2 | 68.4 | 1.44544e-007 |
| | | | | | | | 64.5 | 3.56976e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S \cdot \tau_{Fd}}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 40.6 | 54.2 | 15 | 15.4 | 3.7 | 52.2 | 89.3 | 1.1749e-009 |
| 2 | 48.7 | 54.2 | 15 | 6.1 | 6.3 | 52.2 | 81.7 | 6.76083e-009 |
| 3 | 48.7 | 54.2 | 15 | 6.1 | 0.2 | 52.2 | 96.0 | 2.51189e-010 |
| 4 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.2 | 10.2 | 52.2 | 92.9 | 5.12861e-010 |
| 5 | 67.3 | 54.2 | 15 | 9.4 | 5.2 | 52.2 | 95.2 | 3.01995e-010 |
| 6 | 48.7 | 54.2 | 15 | 6.1 | 5.1 | 52.2 | 82.7 | 5.37032e-009 |
| | | | | | | | 78.4 | 1.43721e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S \cdot \tau_{Df}}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 54.2 | 48.1 | 0 | 5.8 | 3.7 | 52.2 | 68.5 | 1.41254e-007 |
| 2 | 54.2 | 48.7 | 0 | 6.1 | 6.3 | 52.2 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 3 | 54.2 | 48.7 | 0 | 6.1 | 0.2 | 52.2 | 81.0 | 7.94328e-009 |
| 4 | 54.2 | 54.2 | 15 | -3.9* | 10.2 | 52.2 | 72.4 | 5.7544e-008 |
| 5 | 54.2 | 67.3 | 0 | 9.4 | 5.2 | 52.2 | 80.2 | 9.54993e-009 |
| 6 | 54.2 | 48.7 | 0 | 6.1 | 5.1 | 52.2 | 67.7 | 1.69824e-007 |
| | | | | | | | 62.2 | 5.99912e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|---------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 69.2 | 1.20226e-007 |
| $R_{Ff,A}$ | 64.5 | 3.56976e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 78.4 | 1.43721e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 62.2 | 5.99912e-007 |
| | 59.6 | 1.09149e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 59.6 | 327.8 | 0.5 | 52.2 | 63 |

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|--|--|
| Tipo de recinto receptor: | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA FORMACION EMPRENDEDORES | |
| Tipo de recinto emisor: | VESTIBULO GENERAL P1 (Zona de circulación) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 3.8 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 166.7 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \xi = 73 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$




$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 61.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimientorecint o emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimientorecin to receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--------------------------------|---------------------------|----------------|---|---------------------------|---|---------------------------|----------------------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semioculta. | 15 | 3.80 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|--------------------------------|---------------------------|----------------|--|-----------------------|--------------|----------------------------|---|
| F1 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 45.0 | | 0 | | | |
| f1 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semioculta. | 15 | 1.5 | 3.8 |  |

| | | | | | | | | |
|----|----------------------------|-----|------|--|----|-----|-----|---|
| F2 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | 1.6 | 3.8 |  |
| f2 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | 0 | | | |
| F3 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | 2.3 | 3.8 |  |
| f3 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | 0 | | | |
| F4 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 45.0 | | 0 | | | |
| f4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semioculta. | 15 | 2.3 | 3.8 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{D,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 54.2 | 0 | 15 | 3.8 | 69.2 | 1.20226e-007 |
| | | | | | 69.2 | 1.20226e-007 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.2 | 1.5 | 3.8 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| 2 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 1.6 | 3.8 | 75.3 | 2.95121e-008 |
| 3 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 2.3 | 3.8 | 73.8 | 4.16869e-008 |
| 4 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.1 | 2.3 | 3.8 | 87.9 | 1.62181e-009 |
| | | | | | | | 71.3 | 7.3868e-008 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.2 | 1.5 | 3.8 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| 2 | 54.2 | 54.2 | 15 | -3.7* | 1.6 | 3.8 | 69.2 | 1.20226e-007 |

| | | | | | | | | |
|---|------|------|----|-------|-----|-----|-------------|---------------------|
| 3 | 54.2 | 54.2 | 15 | -2.1* | 2.3 | 3.8 | 69.3 | 1.1749e-007 |
| 4 | 45.0 | 54.2 | 15 | 21.1 | 2.3 | 3.8 | 87.9 | 1.62181e-009 |
| | | | | | | | 66.2 | 2.40385e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 54.2 | 54.2 | 15 | -3.4* | 1.5 | 3.8 | 69.8 | 1.04713e-007 |
| 2 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 1.6 | 3.8 | 75.3 | 2.95121e-008 |
| 3 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 2.3 | 3.8 | 73.8 | 4.16869e-008 |
| 4 | 54.2 | 54.2 | 15 | -1.0* | 2.3 | 3.8 | 70.4 | 9.12011e-008 |
| | | | | | | | 65.7 | 2.67113e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| R'_A (dBA) | τ |
|-----------------|--------------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 69.2 1.20226e-007 |
| $R_{Ff,A}$ | 71.3 7.3868e-008 |
| $R_{Fd,A}$ | 66.2 2.40385e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 65.7 2.67113e-007 |
| | 61.5 7.01593e-007 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 61.5 | 166.7 | 0.5 | 3.8 | 73 |

1.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|---|---|----------------------|
| Tipo de recinto receptor: | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA FORMACION EMPRENDEDORES | |
| Tipo de recinto emisor: | AULA FORMACIÓN 2 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área total del elemento excitado, S_s : | | 91.1 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 166.7 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{V}{S_s} \right) = 64 \text{ dBA} \leq 65 \text{ dBA}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 71.2 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_A (dBA) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------------|-------------|---|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Solera | 297 | 77.4 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | | 0 | 91.11 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,A}$ (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| D1 | Solera | 297 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | 7.3 | 91.1 |  |
| f1 | Solera | 297 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | --- | 0 | | | |
| D2 | Solera | 297 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | 7.3 | 91.1 |  |
| f2 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

| Flanco | L _{n,w} (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | R _{D,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | $\Delta R_{f,A}$ (dBA) | K _{Df} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | L _{n,w,D} (dB) | S _i /S _S · τ_{Df} |
|--------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 77.4 | 0 | 51.8 | 51.8 | 0 | -4.8 | 7.3 | 91.1 | 71.2 | 1.31826e+007 |
| 2 | 77.4 | 0 | 51.8 | 51.0 | 0 | 18.4 | 7.3 | 91.1 | 48.4 | 69183.1 |
| | | | | | | | | | 71.2 | 1.32518e+007 |

Nivel global de presión de ruido de impactos, L'_{n,w}:

| L' _{n,w} (dB) | τ |
|---------------------------|---------------------|
| 71.2 | 1.32518e+007 |
| 71.2 | 1.32518e+007 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}:

| L' _{n,w} (dB) | V (m ³) | A ₀ (m ²) | T ₀ (s) | L' _{nT,w} (dB) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 71.2 | 166.7 | 10 | 0.5 | 64 |

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|---|--|--|
| Tipo de recinto receptor: | AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso AULA FORMACION EMPRENDEDORES | |
| Tipo de recinto emisor: | VESTIBULO GENERAL P1 (Zona de circulación) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área total del elemento excitado, S_s : | | 3.8 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 166.7 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log_{10} \left(\frac{V}{S_s} \right) = 61 \text{ dBA} \leq 65 \text{ dBA}$$


$$L'_{n,w} = 10 \log_{10} \left(10^{0.1 L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 68.0 \text{ dBA}$$




Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_A (dBA) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|---|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 75.1 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería semioculta. | 9 | 3.80 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,A}$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|--------------------------------|---------------------------|----------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|---|
| D1 REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | 1.5 | 3.8 |  |

| | | | | | | | | |
|----|---------------------------|-----|------|---|-----|-----|-----|--|
| f1 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería semioculta. | --- | 15 | | |
| D2 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | 1.6 | 3.8  |
| f2 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | --- | 0 | | |
| D3 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | 2.3 | 3.8  |
| f3 | Tabique PYL 98/600(48) LM | 43 | 51.0 | | --- | 0 | | |
| D4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | --- | | |
| f4 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 54.2 | Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería semioculta. | --- | 15 | 2.3 | 3.8  |

Pág. 294 de 752

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$:

| Elemento separador | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_s (m ²) | $L_{n,w,D}$ (dB) | τ_{Dd} |
|------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|
| REHAB FORJADO HORMIGÓN | 75.1 | 0 | 9 | 3.8 | 66.1 | 4.0738e+006 |
| | | | | | 66.1 | 4.0738e+006 |

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{f,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $L_{n,w,D}$ (dB) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|-------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 75.1 | 0 | 54.2 | 54.2 | 15 | -3.4* | 1.5 | 3.8 | 59.5 | 891251 |
| 2 | 75.1 | 0 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 1.6 | 3.8 | 54.0 | 251189 |
| 3 | 75.1 | 0 | 54.2 | 51.0 | 0 | 19.0 | 2.3 | 3.8 | 55.5 | 354813 |
| 4 | 75.1 | 0 | 54.2 | 54.2 | 15 | -1.0* | 2.3 | 3.8 | 58.9 | 776247 |
| | | | | | | | | | 63.6 | 2.2735e+006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{n,w}$:

| | $L'_{n,w}$ | τ |
|--------------|-------------|-------------|
| | (dB) | |
| $L_{n,w,D}$ | 66.1 | 4.0738e+006 |
| $L_{n,w,Df}$ | 63.6 | 2.2735e+006 |
| | 68.0 | 6.3473e+006 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| $L'_{n,w}$ | V | A_0 | T_0 | $L'_{nT,w}$ |
|------------|-------|-------|-------|-------------|
| (dB) | (m³) | (m²) | (s) | (dB) |
| 68.0 | 166.7 | 10 | 0.5 | 61 |

1.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|----------------------|---------------------|
| Tipo de recinto receptor: | ALOJAMIENTO 2 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta 1 |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 26.0 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 46.1 m ³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{f,s} + \dots = 36 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 L} \right) = 38.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 58.0 | | 0 | 7.41 |







Huecos en fachada



| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m ²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s | 34.0 | -3 | 31.0 | 2.10 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s | 34.0 | -3 | 31.0 | 2.10 |

Cubierta

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S _i (m ²) |
|---|---------------------------|---------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 358 | 49.7 | Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica | 0 | 14.41 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR_{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|---------------------------|---|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F1 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 58.0 | | 0 | 3.2 | 11.6 |  |
| f1 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 40.0 | | 0 | | | |
| F2 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 58.0 | | 0 | 3.2 | 11.6 |  |
| f2 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 40.0 | | 0 | | | |
| F3 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 58.0 | | 0 | 3.6 | 11.6 |  |
| f3 | REHAB FORJADO HORMIGÓN | 346 | 49.2 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | | | |
| F4 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f4 | REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 358 | 49.7 | Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica | 0 | 3.6 | 11.6 |  |
| F5 | REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 358 | 49.7 | Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica | 0 | 4.0 | 14.4 |  |
| f5 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 40.0 | | 0 | | | |
| F6 | REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 358 | 49.7 | Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica | 0 | 4.0 | 14.4 |  |

| | | | | | | |
|----|---|-----|------|---|----------|---|
| f6 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 40.0 | 0 | | |
| F7 | REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 358 | 49.7 | 0 | 3.6 14.4 |  |
| f7 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 40.0 | 0 | | |
| F8 | Sin flanco emisor REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. | | | | | |
| f8 | FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 58.0 | 0 | 3.6 14.4 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Dd,At}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_s (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,At}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|--|----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|--------------|
| REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 58.0 | 0 | 58.0 | 26.0 | 7.4 | 63.5 | 4.51584e-007 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s | 31.0 | | 31.0 | 26.0 | 2.1 | 41.9 | 6.41044e-005 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s | 31.0 | | 31.0 | 26.0 | 2.1 | 41.9 | 6.41044e-005 |
| REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) | 49.7 | 0 | 49.7 | 26.0 | 14.4 | 52.3 | 5.93262e-006 |
| | | | | | | 38.7 | 0.000134593 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 58.0 | 40.0 | 0 | 23.8 | 3.2 | 11.6 | 78.4 | 6.45152e-009 |
| 2 | 58.0 | 40.0 | 0 | 23.8 | 3.2 | 11.6 | 78.4 | 6.45152e-009 |
| 3 | 58.0 | 49.2 | 0 | 6.1 | 3.6 | 11.6 | 64.8 | 1.47796e-007 |
| 5 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 4.0 | 14.4 | 71.7 | 3.74323e-008 |
| 6 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 4.0 | 14.4 | 71.7 | 3.74323e-008 |
| 7 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 3.6 | 14.4 | 72.1 | 3.41386e-008 |
| | | | | | | | 65.7 | 2.69702e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,At}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 58.0 | 58.0 | 0 | -2.3* | 3.2 | 11.6 | 61.3 | 3.30873e-007 |
| 2 | 58.0 | 58.0 | 0 | -2.6* | 3.2 | 11.6 | 61.0 | 3.54537e-007 |
| 3 | 58.0 | 58.0 | 0 | 2.3 | 3.6 | 11.6 | 65.4 | 1.28725e-007 |
| 5 | 49.7 | 49.7 | 0 | -3.0* | 4.0 | 14.4 | 52.3 | 3.26022e-006 |
| 6 | 49.7 | 49.7 | 0 | -3.2* | 4.0 | 14.4 | 52.1 | 3.41386e-006 |
| 7 | 49.7 | 49.7 | 0 | -5.7 | 3.6 | 14.4 | 50.0 | 5.53664e-006 |
| | | | | | | | 48.9 | 1.30249e-005 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,At}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 58.0 | 40.0 | 0 | 23.8 | 3.2 | 11.6 | 78.4 | 6.45152e-009 |
| 2 | 58.0 | 40.0 | 0 | 23.8 | 3.2 | 11.6 | 78.4 | 6.45152e-009 |
| 3 | 58.0 | 49.2 | 0 | 6.1 | 3.6 | 11.6 | 64.8 | 1.47796e-007 |
| 4 | 58.0 | 49.7 | 0 | 0.8 | 3.6 | 11.6 | 59.7 | 4.78258e-007 |
| 5 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 4.0 | 14.4 | 71.7 | 3.74323e-008 |
| 6 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 4.0 | 14.4 | 71.7 | 3.74323e-008 |
| 7 | 49.7 | 40.0 | 0 | 21.3 | 3.6 | 14.4 | 72.1 | 3.41386e-008 |
| 8 | 49.7 | 58.0 | 0 | 0.8 | 3.6 | 14.4 | 60.6 | 4.82221e-007 |
| | | | | | | | 59.1 | 1.23018e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | τ |
|--------------|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 38.7 | 0.000134593 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 65.7 | 2.69702e-007 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 48.9 | 1.30249e-005 |
| $R_{Df,Atr}$ | 59.1 | 1.23018e-006 |
| | 38.3 | 0.000149118 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

| R'_{Atr} (dBA) | ΔL_{fs} (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,A}$ (dBA) |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 38.3 | 0 | 46.1 | 0.5 | 26.0 | 36 |

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$ (Medianera)

| | | |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Tipo de recinto receptor: | PREALOJAMIENTO 4 (Laboratorio) | Habitable |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 13.9 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 52.5 m ³ |

$$D_{2m,nT,A} = R'_A + \Delta L_{fs} + \dots = 51 \text{ dBA} \geq 40 \text{ dBA}$$




$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai}} \right) = 49.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Medianera

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|----------------|--|---------------------------|----------------------------|
| Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante | 116 | 40.2 | Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado | 14 | 13.89 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|----------------|---|-----------------------|--------------|----------------------------|---|
| F1 | Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante | 116 | 40.2 | | 0 | 3.2 | 13.9 |  |
| f1 | Tabique PYL 100/600(70) LM | 27 | 45.0 | | 0 | | | |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO | 643 | 64.0 | | 0 | 3.2 | 13.9 |  |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f3 | Solera | 297 | 51.8 | MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo | 0 | 4.3 | 13.9 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en medianerías:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Dd,A}$ (dBA) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|--|--------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------|
| Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante | 40.2 | 14 | 54.2 | 13.9 | 13.9 | 54.2 | 3.80189e-006 |
| | | | | | | 54.2 | 3.80189e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 40.2 | 45.0 | 0 | 16.4 | 3.2 | 13.9 | 65.4 | 2.88403e-007 |
| | | | | | | | 65.4 | 2.88403e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 40.2 | 40.2 | 14 | -3.7 | 3.2 | 13.9 | 56.9 | 2.04174e-006 |
| | | | | | | | 56.9 | 2.04174e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 40.2 | 45.0 | 0 | 16.4 | 3.2 | 13.9 | 65.4 | 2.88403e-007 |
| 2 | 40.2 | 64.0 | 0 | 8.2 | 3.2 | 13.9 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 3 | 40.2 | 51.8 | 0 | 3.2 | 4.3 | 13.9 | 54.3 | 3.71535e-006 |
| | | | | | | | 53.7 | 4.21755e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 54.2 | 3.80189e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 65.4 | 2.88403e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 56.9 | 2.04174e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 53.7 | 4.21755e-006 |
| | 49.9 | 1.03496e-005 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 49.9 | 52.5 | 0.5 | 13.9 | 51 |

5.7. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO.-

5.7.1.- FLUORESCENTE PHILLIPS.-

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

PLANTA BAJA

CRM: 234018768-A

Fecha: 11.09.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

| | |
|---------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES | |
| Resumen | 4 |
| Lista de luminarias | 5 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 6 |
| PREALOJAMIENTO | |
| Resumen | 7 |
| Lista de luminarias | 8 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 9 |
| SALA JUNTAS EMPRENDEDORES | |
| Resumen | 10 |
| Lista de luminarias | 11 |
| Superficies del local | |
| superficie de trabajo 1 | |
| Sumario de los resultados | 12 |
| SALA USO POLIVALENTE | |
| Resumen | 13 |
| Lista de luminarias | 14 |
| Superficies del local | |
| superficie de trabajo 1 | |
| Sumario de los resultados | 15 |
| PASILLO | |
| Resumen | 16 |
| Lista de luminarias | 17 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 18 |
| SALA CONFERENCIAS | |
| Resumen | 19 |
| Lista de luminarias | 20 |
| Superficies del local | |
| Butacas | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 21 |
| Mesa conferencias | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 22 |
| AULA FORMACIÓN 1 | |
| Resumen | 23 |
| Lista de luminarias | 24 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 25 |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 26 |
| ASEO | |
| Resumen | 27 |
| Lista de luminarias | 28 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

Gráfico de valores (E)

29

Pág. 306 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

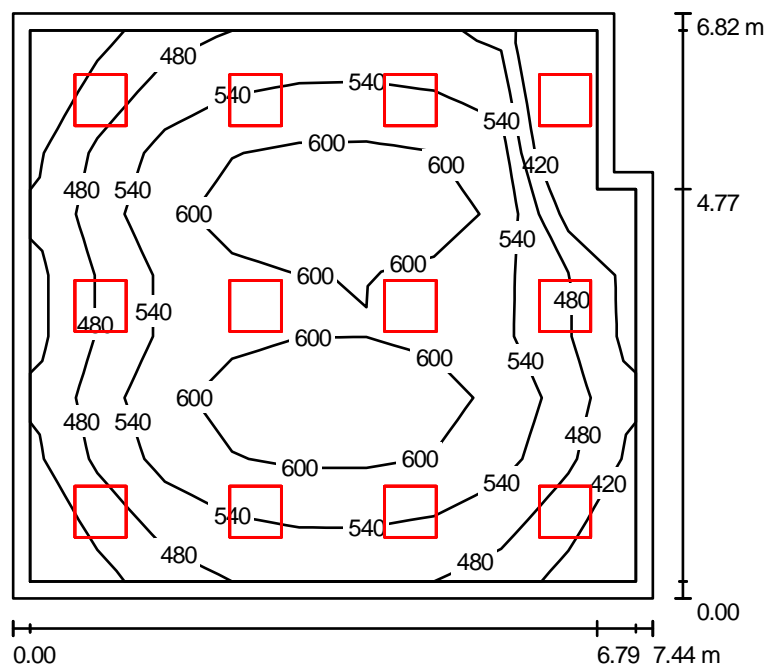
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES / Resumen



Pág. 307 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 537 | 372 | 643 | 0.694 |
| Suelo | 20 | 466 | 226 | 605 | 0.484 |
| Techo | 70 | 93 | 68 | 125 | 0.725 |
| Paredes (6) | 50 | 195 | 64 | 875 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.364, Techo / Plano útil: 0.174.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 12 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 35550 | 45000 | 576.0 |

Valor de eficiencia energética: $11.55 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.89 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

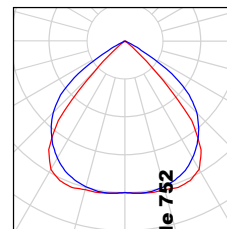
Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES / Lista de luminarias

12 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 308 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

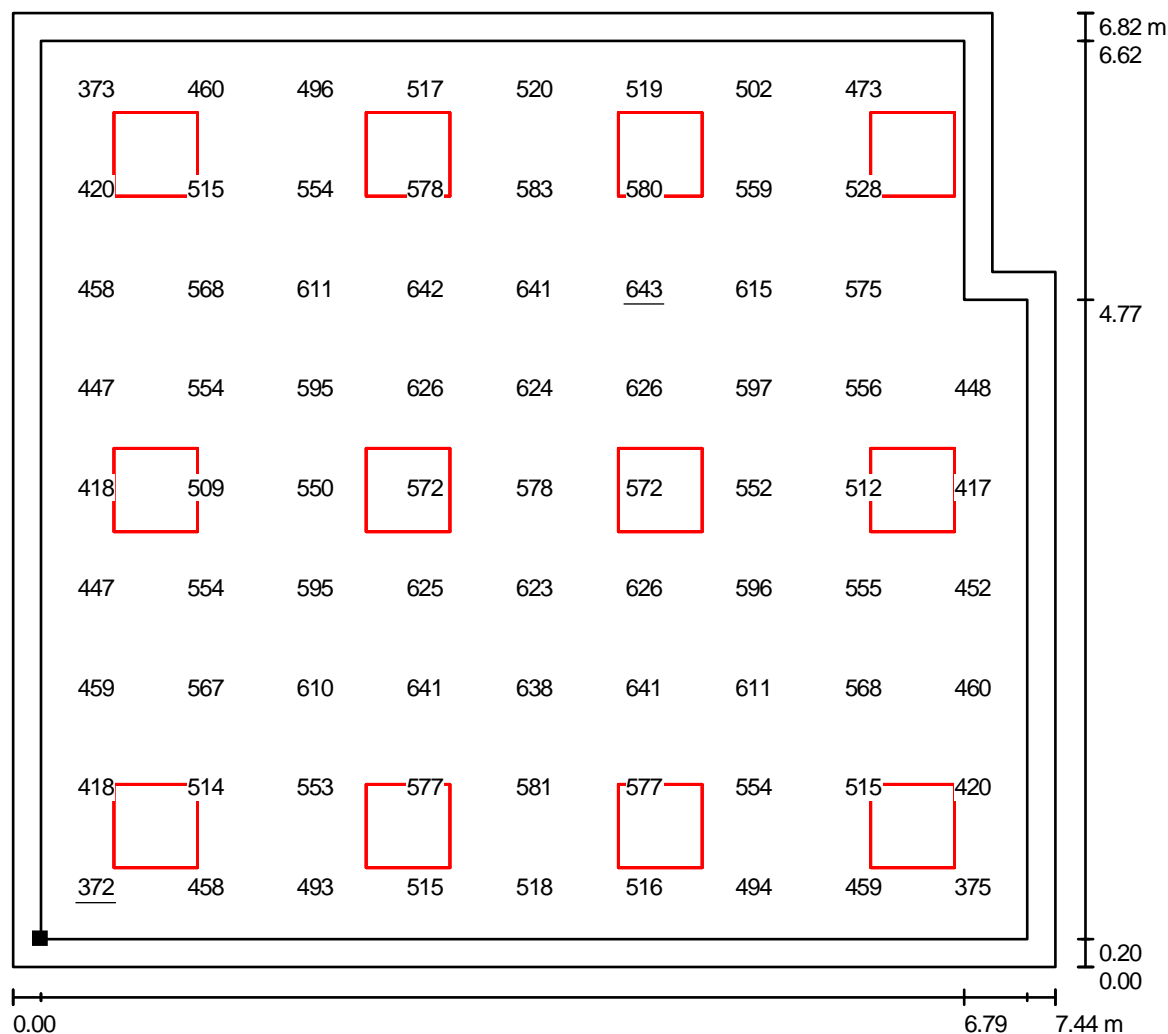
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Pág. 309 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(50.691 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 9 Puntos

 E_m [lx]
537

 E_{min} [lx]
372

 E_{max} [lx]
643

 E_{min} / E_m
0.694

 E_{min} / E_{max}
0.579

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

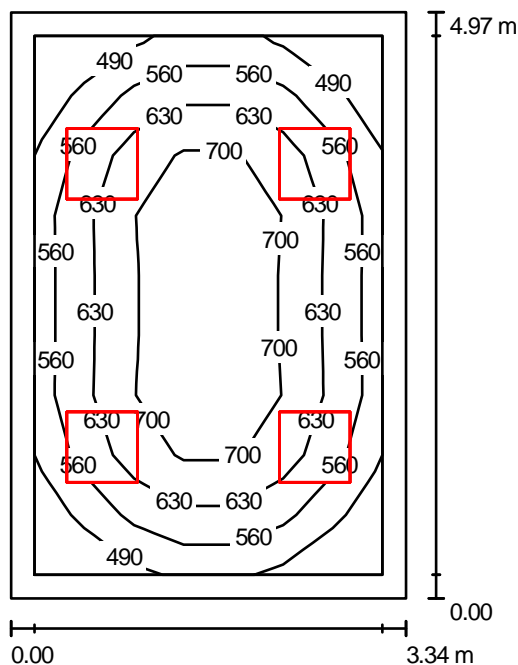
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PREALOJAMIENTO / Resumen



Pág. 311 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 614 | 422 | 759 | 0.687 |
| Suelo | 20 | 475 | 316 | 588 | 0.666 |
| Techo | 70 | 103 | 78 | 119 | 0.759 |
| Paredes (4) | 50 | 230 | 76 | 514 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.377, Techo / Plano útil: 0.166.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 15800 | 20000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: $15.16 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.62 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PREALOJAMIENTO / Lista de luminarias

4 Pieza

Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8

N° de artículo:

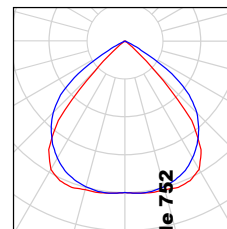
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm

Potencia de las luminarias: 63.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 312 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

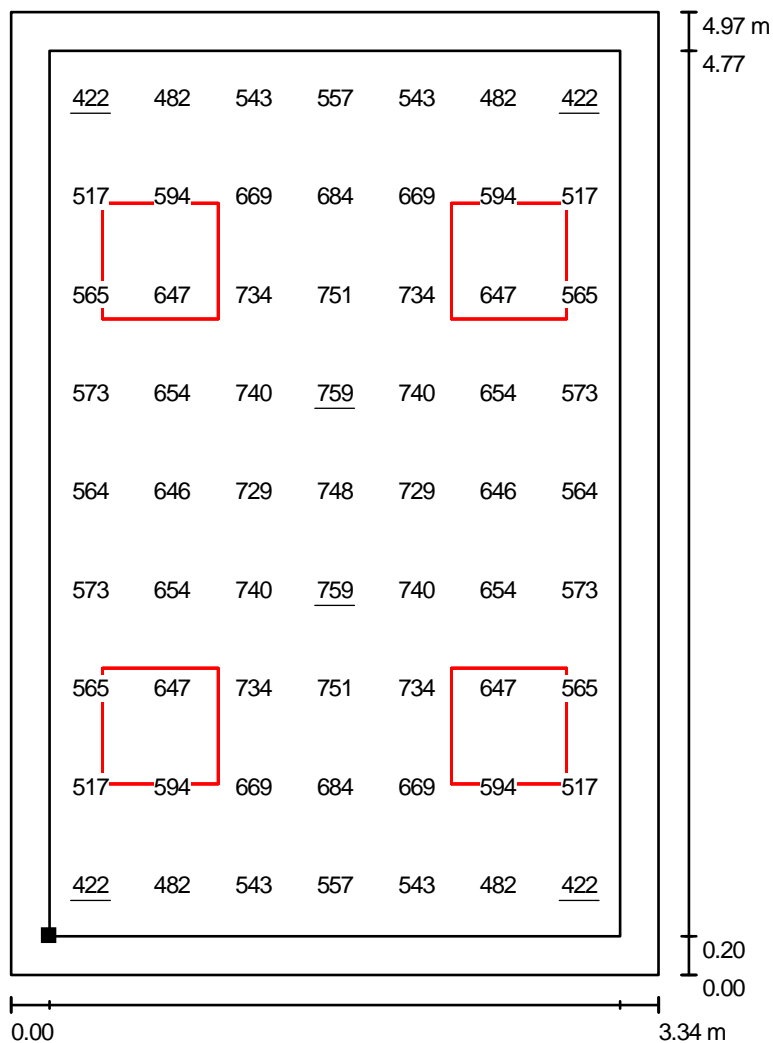
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

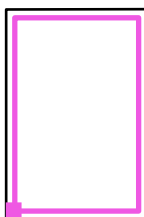
PREALOJAMIENTO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 313 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(58.279 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
614

 E_{min} [lx]
422

 E_{max} [lx]
759

 E_{min} / E_m
0.687

 E_{min} / E_{max}
0.557

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

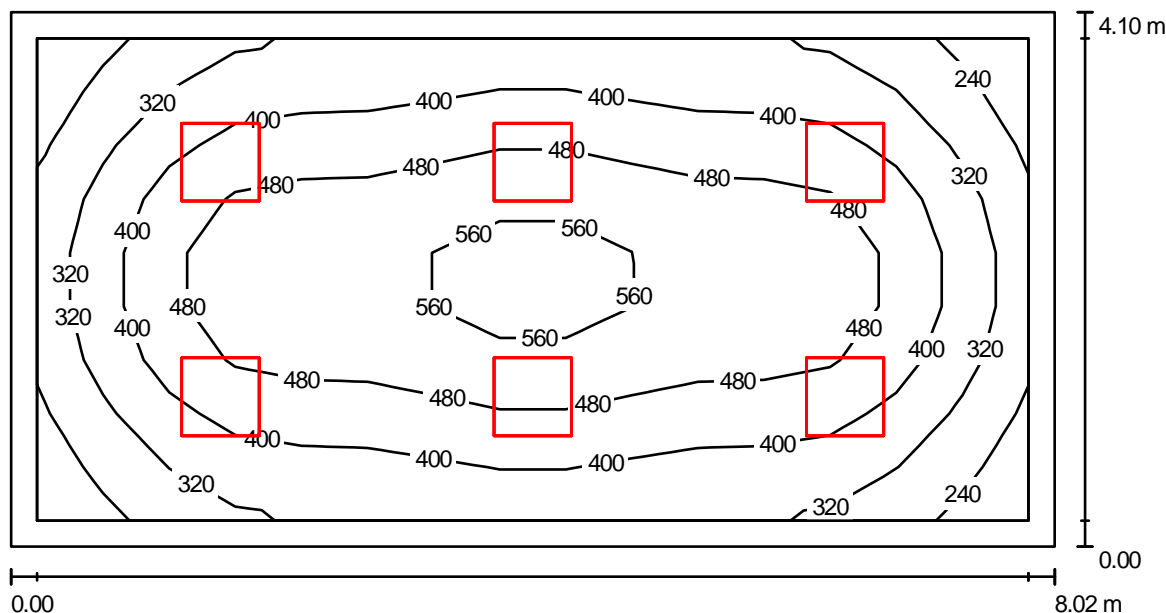
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 416 | 212 | 602 | 0.508 |
| Suelo | 20 | 341 | 166 | 470 | 0.486 |
| Techo | 70 | 61 | 41 | 73 | 0.675 |
| Paredes (4) | 50 | 126 | 43 | 227 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.274, Techo / Plano útil: 0.147.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $8.76 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.88 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

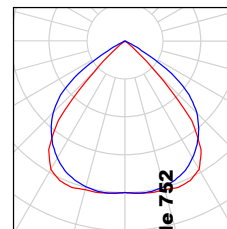
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 315 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

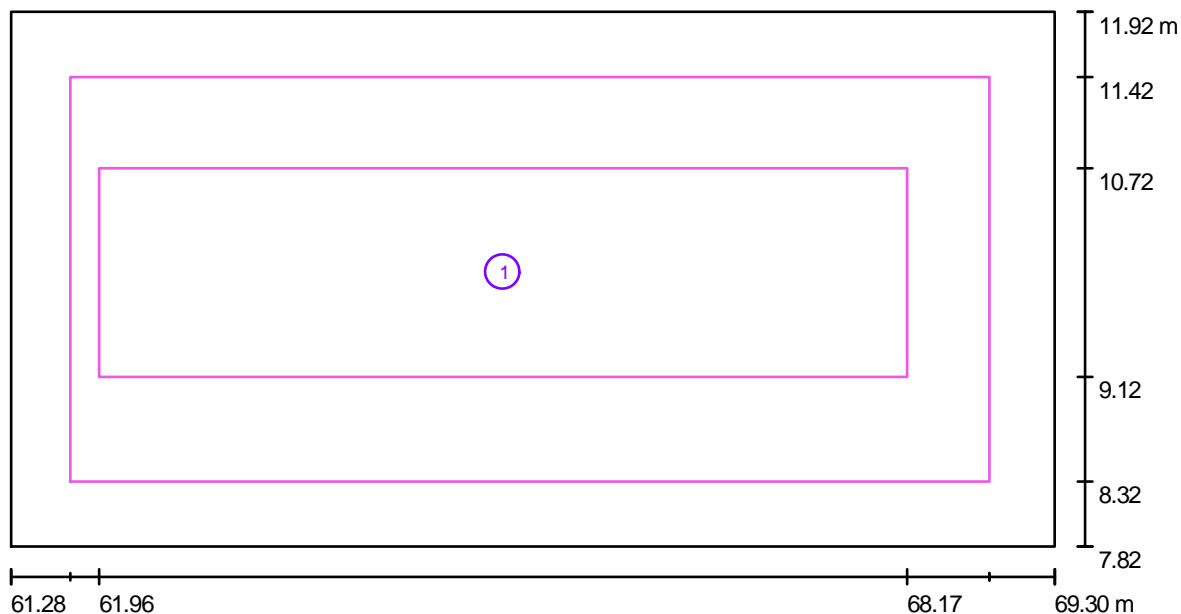
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados

Pág. 316 de 752

Escala 1 : 58

| Nº | Designación | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|------------------|--------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | Área de tarea 1 | 15 x 5 | 512 | 385 | 586 | 0.751 | 0.656 |
| | Área circundante | 15 x 7 | 410 | 288 | 502 | 0.703 | 0.574 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

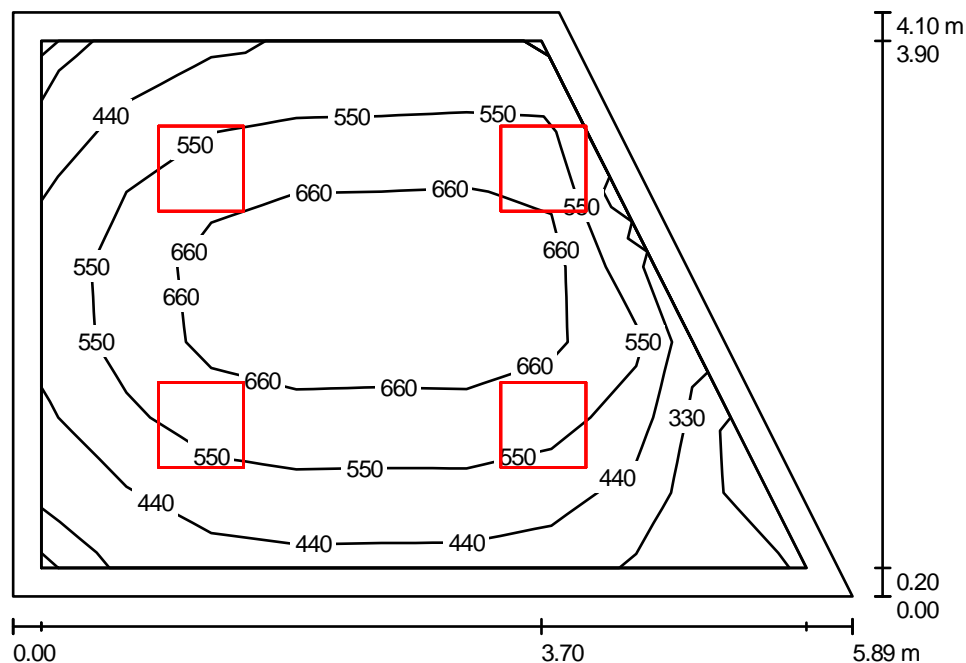
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA USO POLIVALENTE / Resumen



Pág. 317 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 556 | 212 | 745 | 0.381 |
| Suelo | 20 | 434 | 171 | 570 | 0.393 |
| Techo | 70 | 87 | 45 | 133 | 0.524 |
| Paredes (4) | 50 | 186 | 43 | 1021 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.323, Techo / Plano útil: 0.156.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 15800 | 20000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: $12.65 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.92 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA USO POLIVALENTE / Lista de luminarias

4 Pieza

Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8

N° de artículo:

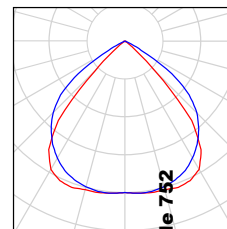
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm

Potencia de las luminarias: 63.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 318 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

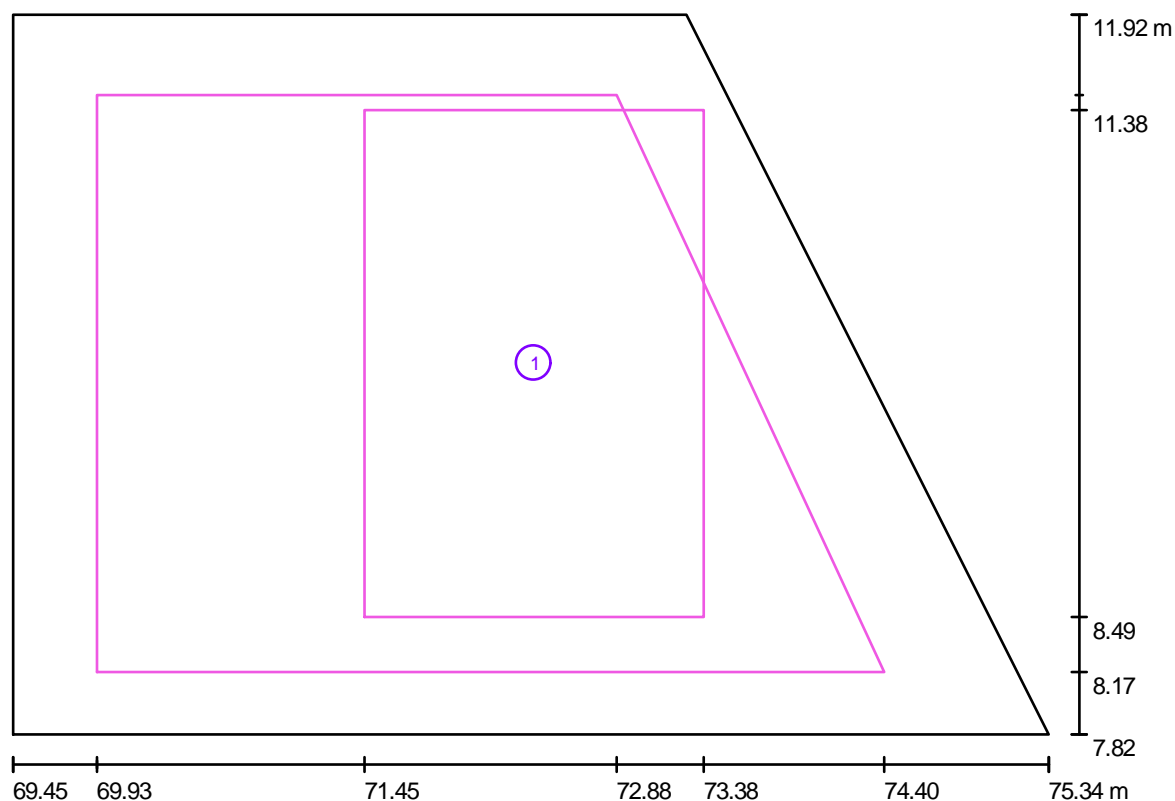
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA USO POLIVALENTE / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados

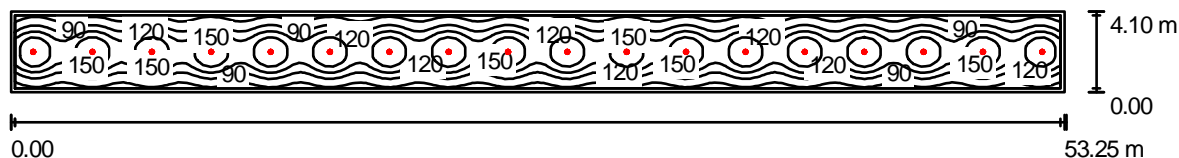
Escala 1 : 43

| Nº | Designación | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|------------------|-------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | Área de tarea 1 | 5 x 7 | 640 | 530 | 726 | 0.827 | 0.730 |
| | Área circundante | 9 x 7 | 538 | 322 | 715 | 0.598 | 0.450 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:381

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 111 | 46 | 183 | 0.414 |
| Suelo | 20 | 94 | 50 | 117 | 0.536 |
| Techo | 70 | 16 | 12 | 17 | 0.781 |
| Paredes (4) | 50 | 30 | 12 | 92 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.222, Techo / Plano útil: 0.144.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 18 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C (1.000) | 1584 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 28512 | 43200 | 684.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.13 \text{ W/m}^2 = 2.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 218.31 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

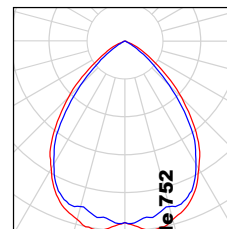
Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO / Lista de luminarias

18 Pieza Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1584 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 100 100 98 66
Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de
corrección 1.000).



Pág. 321 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

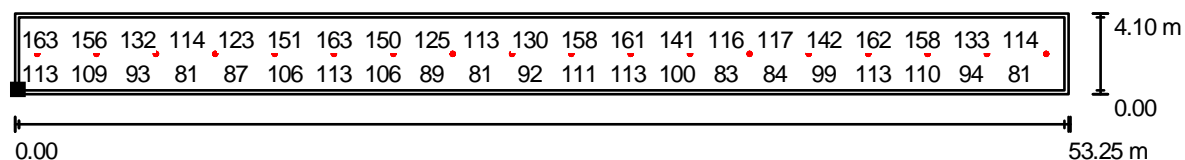
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Valores en Lux, Escala : 381

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.200 m Zona marginal

Punto marcado:

(8.084 m, 8.020 m, 0.850 m)

Pág. 322 de 752

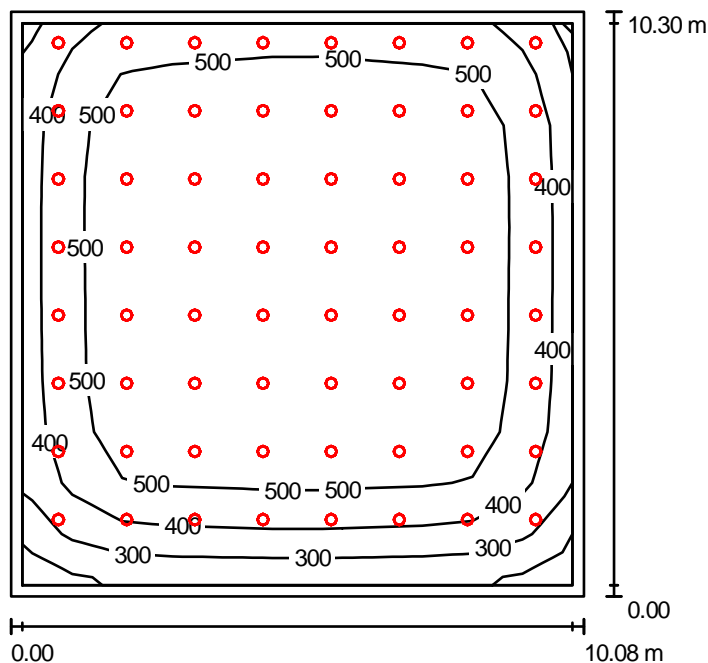
Trama: 128 x 64 Puntos

 E_m [lx]
111 E_{min} [lx]
46 E_{max} [lx]
183 E_{min} / E_m
0.414 E_{min} / E_{max}
0.251

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA CONFERENCIAS / Resumen



Pág. 323 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 495 | 135 | 593 | 0.272 |
| Suelo | 20 | 452 | 141 | 591 | 0.313 |
| Techo | 70 | 80 | 49 | 98 | 0.608 |
| Paredes (4) | 50 | 131 | 54 | 267 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m

Trama: 11 x 11 Puntos

Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 1.00.)

Longi-

<10

<10

<10

Tran

<10

<10

<10

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.249, Techo / Plano útil: 0.161.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1 | 64 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C +GBS261 RL (1.000) | 936 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 59904 | 153600 | 2432.0 |

Valor de eficiencia energética: 23.41 W/m² = 4.74 W/m²/100 lx (Base: 103.87 m²)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

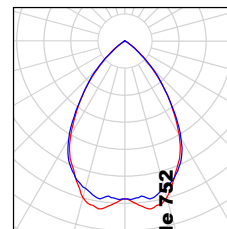
Teléfono

Fax

e-Mail

SALA CONFERENCIAS / Lista de luminarias

64 Pieza Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C +GBS261
RL
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 936 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 100 100 100 40
Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de
corrección 1.000).



Pág. 324 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

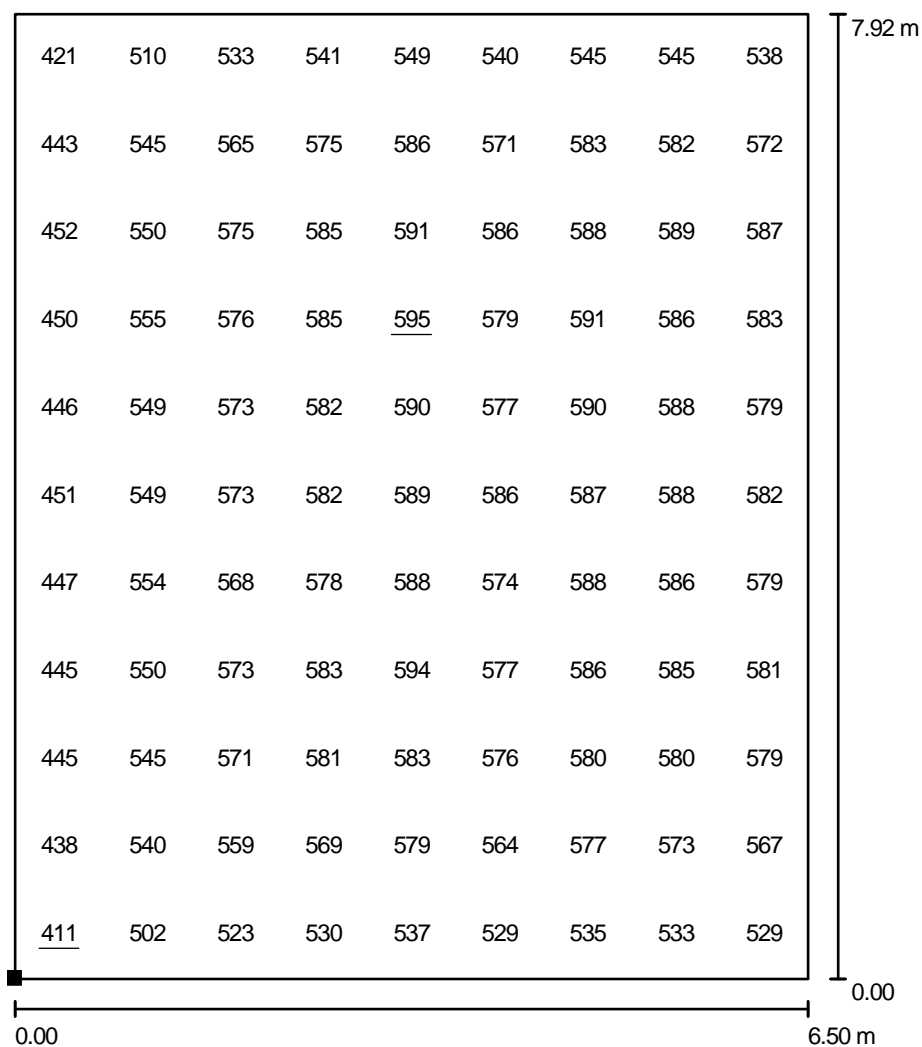
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA CONFERENCIAS / Butacas / Gráfico de valores (E, perpendicular)

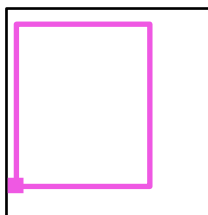
Pág. 325 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 62

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(42.083 m, 13.936 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 11 Puntos

 E_m [lx]
554 E_{min} [lx]
411 E_{max} [lx]
595 E_{min} / E_m
0.741 E_{min} / E_{max}
0.691

PHILIPS IBÉRICA SA

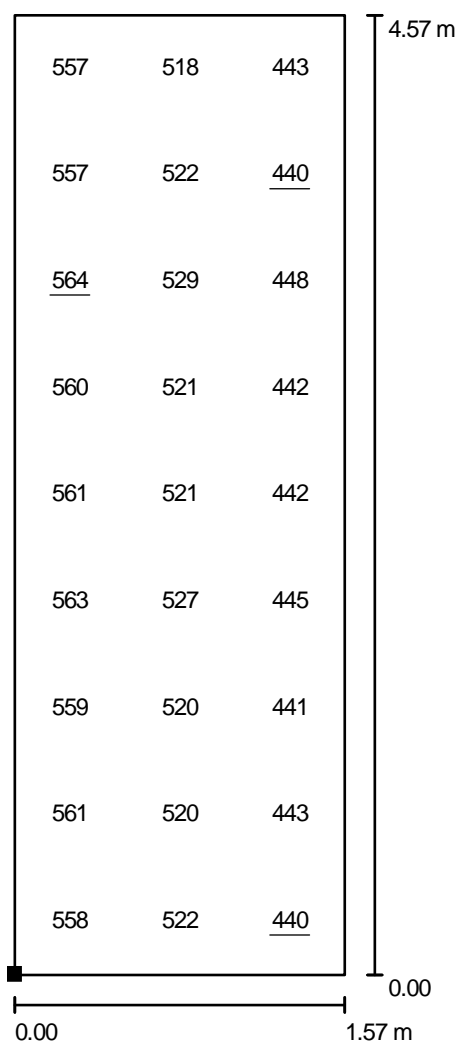
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

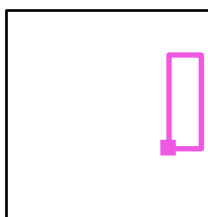
e-Mail

SALA CONFERENCIAS / Mesa conferencias / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 326 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.519 m, 15.877 m, 0.850 m)



Trama: 3 x 9 Puntos

 E_m [lx]
508

 E_{min} [lx]
440

 E_{max} [lx]
564

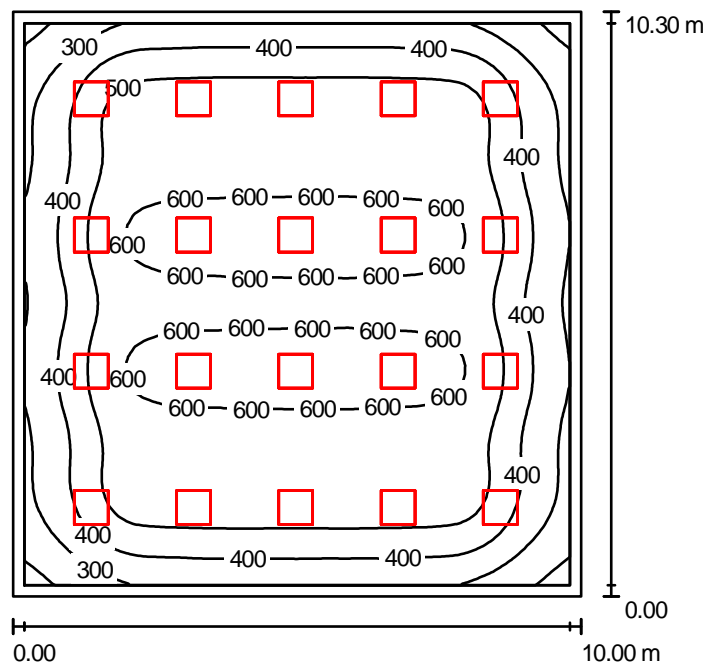
 E_{min} / E_m
0.865

 E_{min} / E_{max}
0.780

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 / Resumen



Pág. 327 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 493 | 163 | 629 | 0.332 |
| Suelo | 20 | 442 | 167 | 606 | 0.378 |
| Techo | 70 | 79 | 51 | 96 | 0.645 |
| Paredes (4) | 50 | 134 | 51 | 225 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.240, Techo / Plano útil: 0.161.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 20 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 59250 | 75000 | 960.0 |

Valor de eficiencia energética: $9.32 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 103.01 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

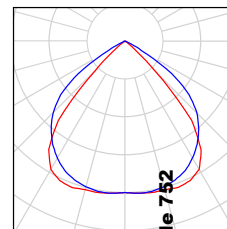
Teléfono

Fax

e-Mail

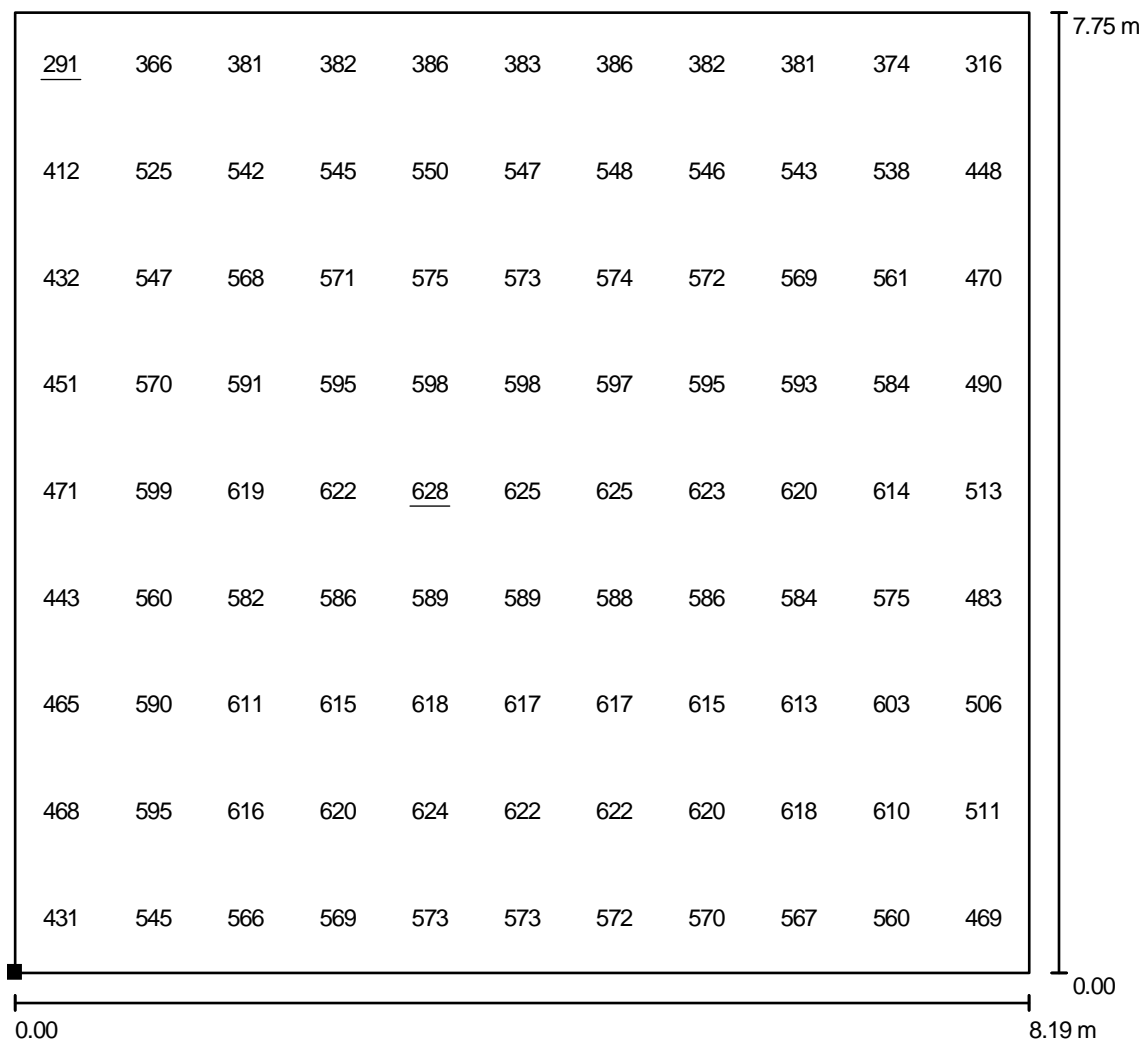
AULA FORMACIÓN 1 / Lista de luminarias

20 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 328 de 752

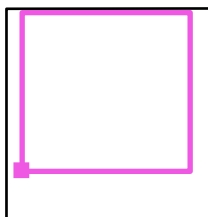
PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**AULA FORMACIÓN 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E,
perpendicular)**

Pág. 329 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.395 m, 14.681 m, 0.850 m)



Trama: 11 x 9 Puntos

 E_m [lx]
543

 E_{min} [lx]
291

 E_{max} [lx]
628

 E_{min} / E_m
0.536

 E_{min} / E_{max}
0.463

PHILIPS IBÉRICA SA

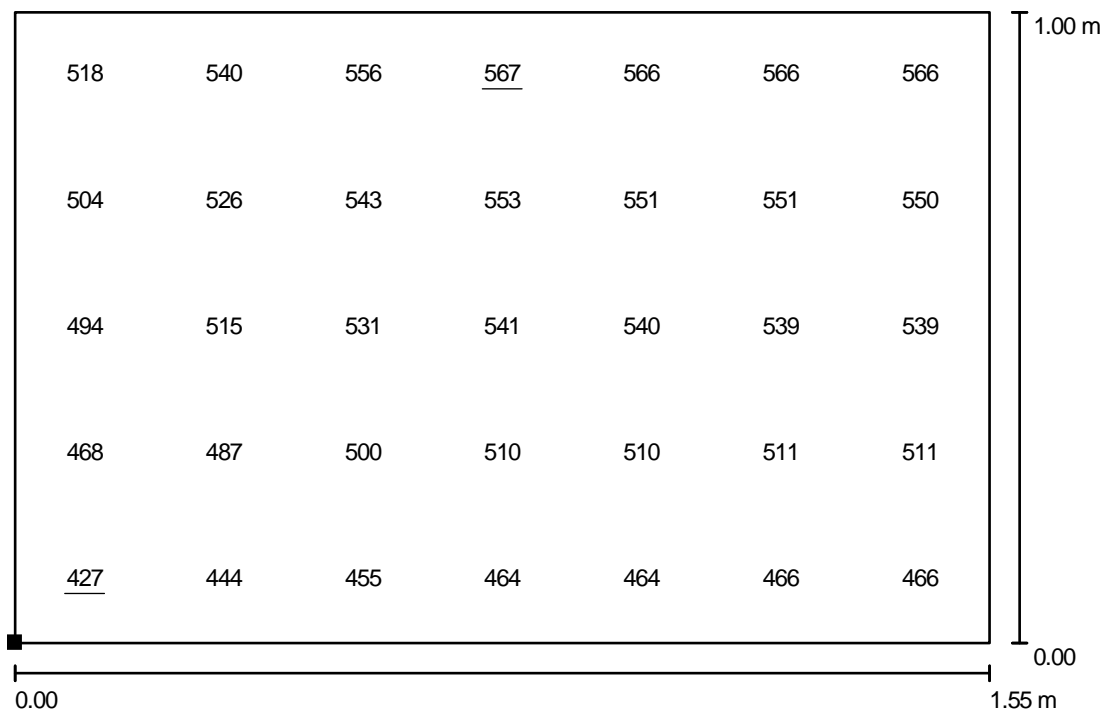
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

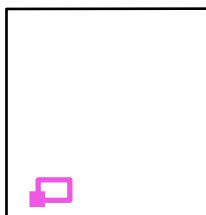
Pág. 330 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(16.177 m, 13.269 m, 0.850 m)



Trama: 7 x 5 Puntos

 E_m [lx]
515 E_{min} [lx]
427 E_{max} [lx]
567 E_{min} / E_m
0.828 E_{min} / E_{max}
0.753

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

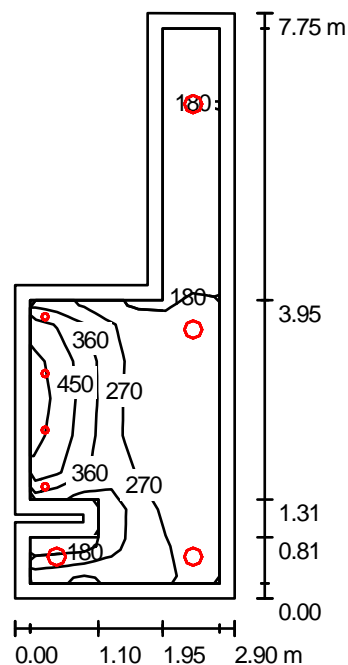
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ASEO / Resumen



Pág. 331 de 752

Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 274 | 156 | 563 | 0.570 |
| Suelo | 20 | 206 | 90 | 414 | 0.437 |
| Techo | 70 | 73 | 44 | 172 | 0.602 |
| Paredes (10) | 50 | 147 | 46 | 680 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 15 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.639, Techo / Plano útil: 0.270.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips FBH024 2xPL-C/4P18W HF (1.000) | 1896 | 2400 | 38.0 |
| 2 | 4 | Philips RS110B 1xLED6-40-/840 (1.000) | 638 | 638 | 13.4 |
| Total: | | | 10136 | 12152 | 205.6 |

Valor de eficiencia energética: $12.78 \text{ W/m}^2 = 4.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.09 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

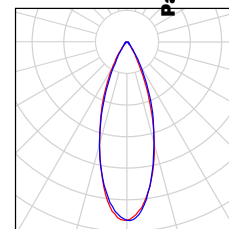
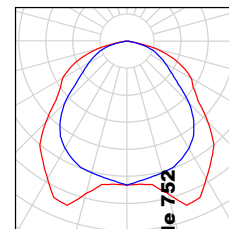
Teléfono

Fax

e-Mail

ASEO / Lista de luminarias

- 4 Pieza Philips FBH024 2xPL-C/4P18W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1896 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 82 98 100 80
Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de corrección 1.000).
- 4 Pieza Philips RS110B 1xLED6-40-/840
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 638 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 638 lm
Potencia de las luminarias: 13.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



Pág. 332 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

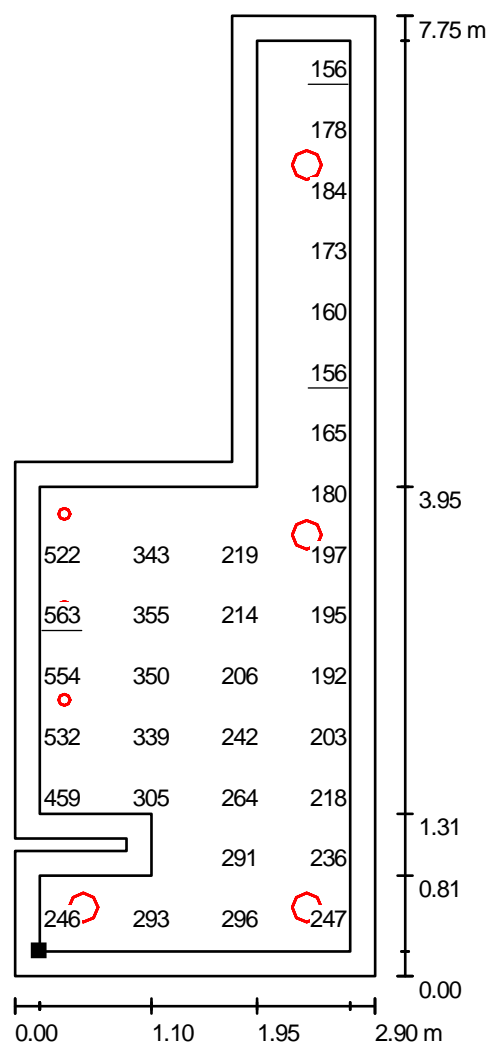
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ASEO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 333 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 61

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.200 m Zona marginal

Punto marcado:

(25.169 m, 15.070 m, 0.850 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

 E_m [lx]
274 E_{min} [lx]
156 E_{max} [lx]
563 E_{min} / E_m
0.570 E_{min} / E_{max}
0.278

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

PLANTA BAJA

Fluorescencia

CRM: 234018768-A

Fecha: 11.09.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

| | |
|---------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 1 | |
| Resumen | 4 |
| FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 2 | |
| Resumen | 5 |
| ZONA BECARIOS 1 | |
| Resumen | 6 |
| Lista de luminarias | 7 |
| Superficies del local | |
| superficie de trabajo 1 | |
| Sumario de los resultados | 8 |
| ZONA BECARIOS 2 | |
| Resumen | 9 |
| Lista de luminarias | 10 |
| Superficies del local | |
| superficie de trabajo 1 | |
| Sumario de los resultados | 11 |
| ZONA BECARIOS 3 | |
| Resumen | 12 |
| Lista de luminarias | 13 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 14 |
| ZONA BECARIOS 4 | |
| Resumen | 15 |
| Lista de luminarias | 16 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 17 |
| ZONA BECARIOS 5 | |
| Resumen | 18 |
| Lista de luminarias | 19 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 20 |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 21 |
| CONSERJERÍA | |
| Resumen | 22 |
| Lista de luminarias | 23 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 24 |
| VESTÍBULO | |
| Resumen | 25 |
| Lista de luminarias | 26 |
| Superficies del local | |
| Suelo | |
| Gráfico de valores (E) | 27 |
| AULA DE FORMACIÓN | |
| Resumen | 28 |
| Lista de luminarias | 29 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

Superficies del local

Superficie de cálculo 1

Gráfico de valores (E, perpendicular)

30

Superficie de cálculo 2

Gráfico de valores (E, perpendicular)

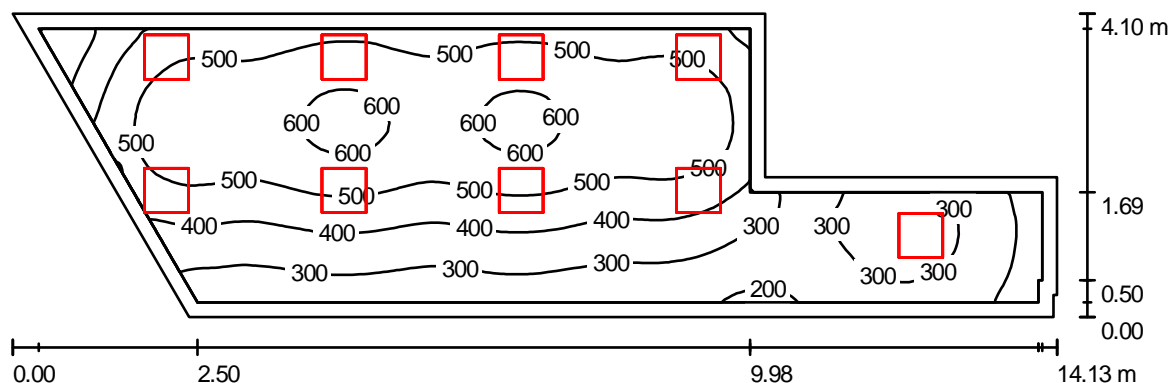
31

Pág. 337 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 1 / Resumen



Pág. 338 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 429 | 142 | 622 | 0.331 |
| Suelo | 20 | 353 | 121 | 502 | 0.343 |
| Techo | 70 | 73 | 36 | 106 | 0.495 |
| Paredes (8) | 50 | 147 | 35 | 746 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.346, Techo / Plano útil: 0.169.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 26663 | 33750 | 432.0 |

Valor de eficiencia energética: $9.75 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.31 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

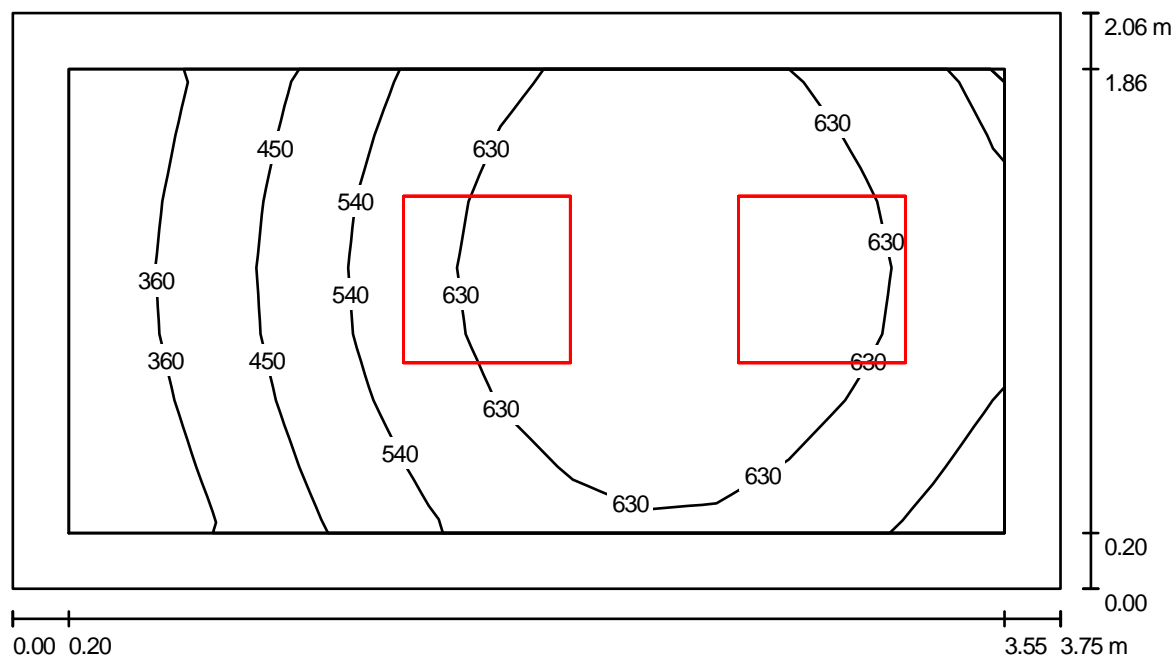
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 2 / Resumen



Pág. 339 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 566 | 293 | 729 | 0.519 |
| Suelo | 20 | 371 | 232 | 455 | 0.626 |
| Techo | 70 | 89 | 57 | 117 | 0.641 |
| Paredes (4) | 50 | 217 | 56 | 604 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 13 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.391, Techo / Plano útil: 0.159.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 7900 | 10000 | 126.0 |

Valor de eficiencia energética: $16.30 \text{ W/m}^2 = 2.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.73 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

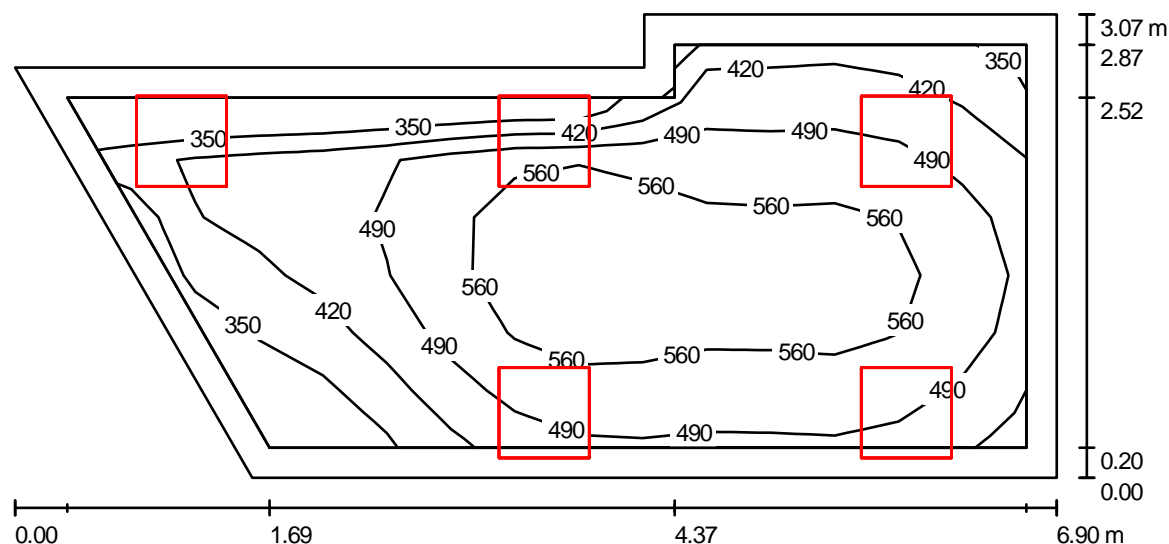
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 1 / Resumen



Pág. 340 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 497 | 285 | 615 | 0.574 |
| Suelo | 20 | 386 | 215 | 475 | 0.556 |
| Techo | 70 | 97 | 64 | 148 | 0.657 |
| Paredes (6) | 50 | 208 | 65 | 934 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.456, Techo / Plano útil: 0.196.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 5 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 14813 | 18750 | 240.0 |

Valor de eficiencia energética: $13.66 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.57 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 1 / Lista de luminarias

5 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

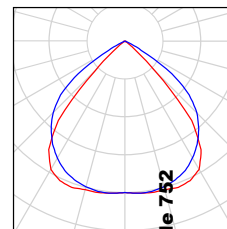
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 341 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

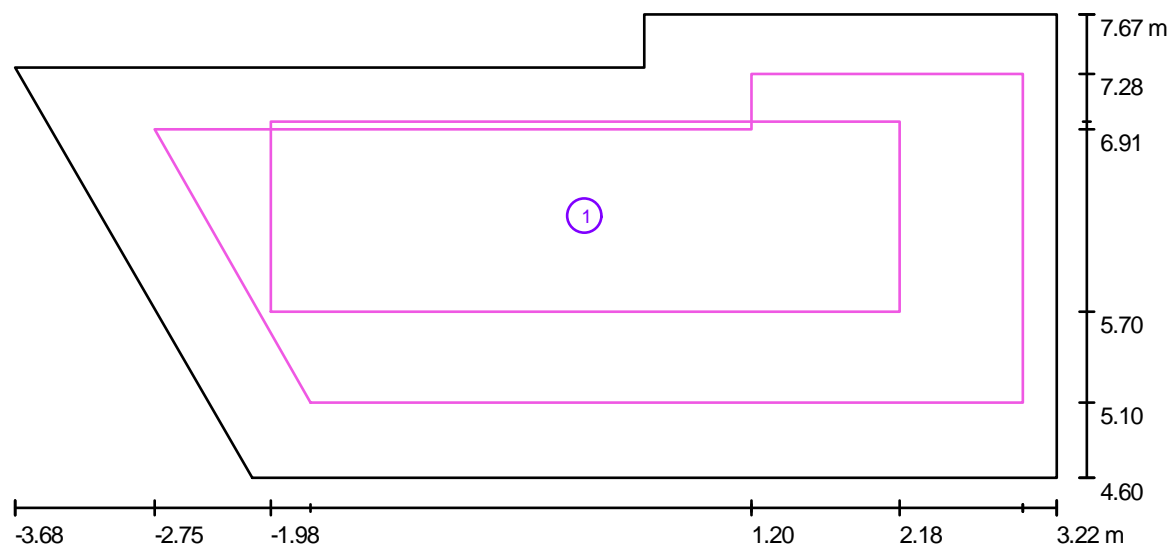
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 1 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados

Pág. 342 de 752

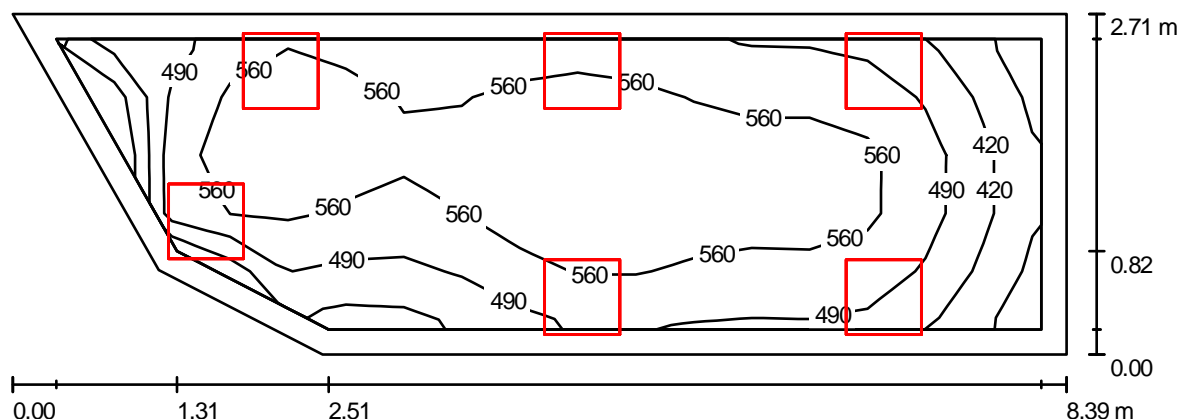
Escala 1 : 50

| Nº | Designación | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|------------------|--------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | Área de tarea 1 | 13 x 5 | 532 | 411 | 606 | 0.772 | 0.677 |
| | Área circundante | 15 x 7 | 495 | 345 | 586 | 0.698 | 0.590 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA BECARIOS 2 / Resumen



Pág. 343 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 528 | 319 | 639 | 0.604 |
| Suelo | 20 | 415 | 237 | 503 | 0.570 |
| Techo | 70 | 105 | 49 | 192 | 0.472 |
| Paredes (5) | 50 | 218 | 56 | 970 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 17 x 5 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.441, Techo / Plano útil: 0.198.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $14.17 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.32 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 2 / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

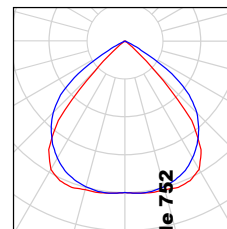
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 344 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

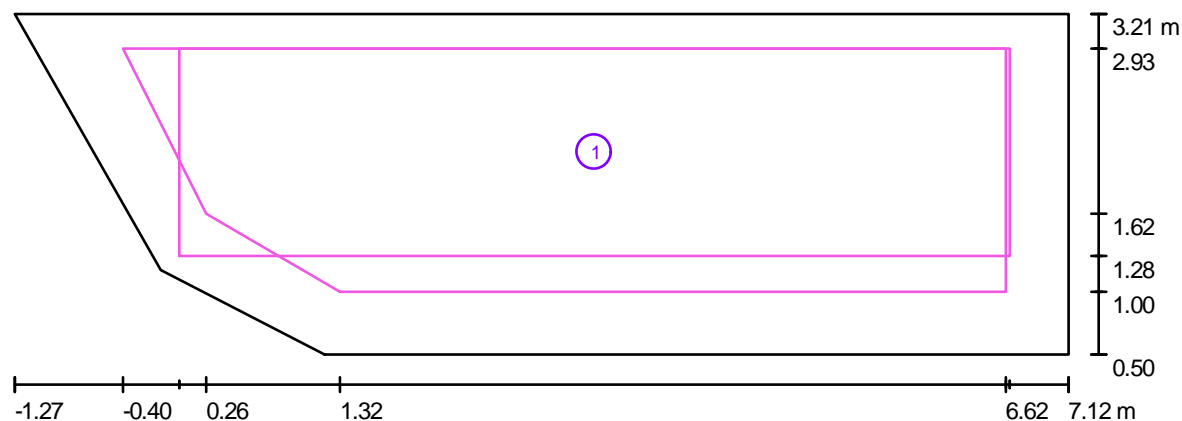
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 2 / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados

Pág. 345 de 752

Escala 1 : 60

| Nº | Designación | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|------------------|--------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | Área de tarea 1 | 25 x 7 | 550 | 368 | 623 | 0.668 | 0.590 |
| | Área circundante | 15 x 5 | 515 | 437 | 570 | 0.849 | 0.767 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

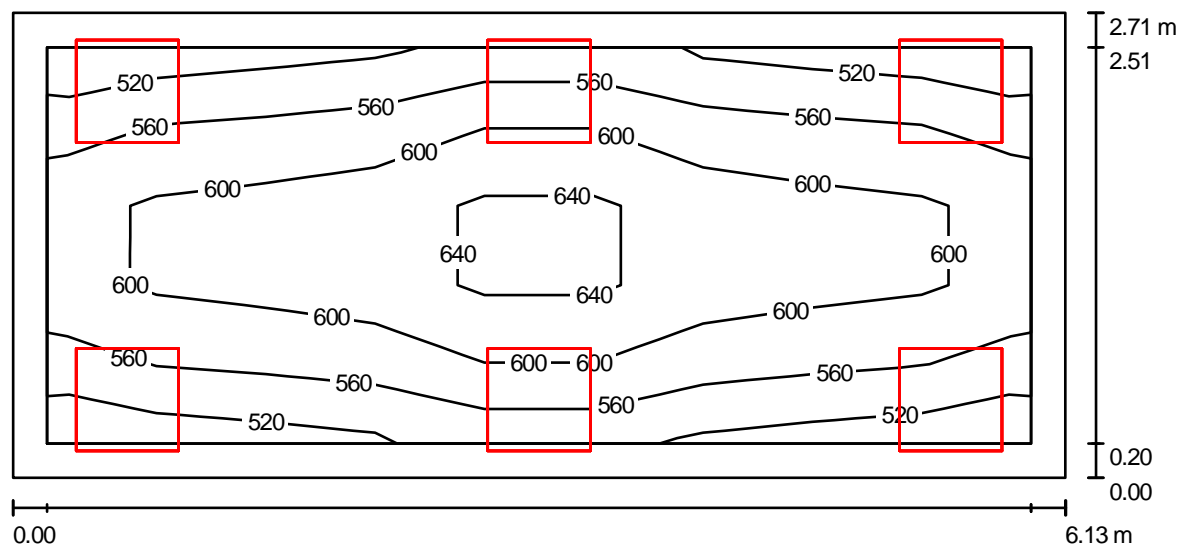
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 3 / Resumen



Pág. 346 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 583 | 515 | 670 | 0.884 |
| Suelo | 20 | 461 | 343 | 530 | 0.745 |
| Techo | 70 | 129 | 101 | 162 | 0.786 |
| Paredes (4) | 50 | 277 | 109 | 894 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.534, Techo / Plano útil: 0.221.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $17.32 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.63 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 3 / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

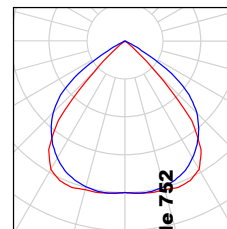
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 347 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

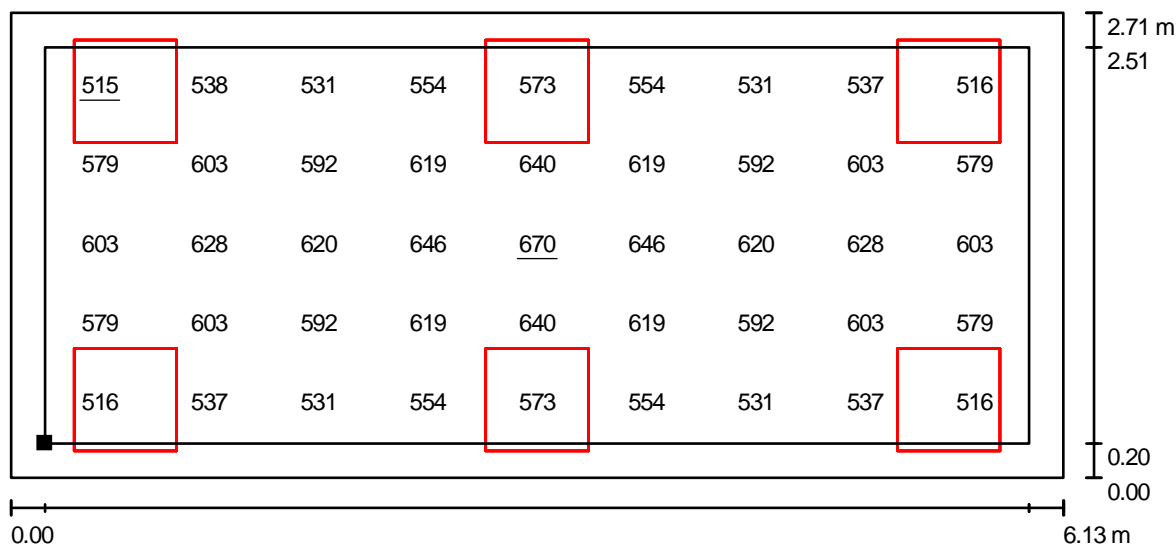
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

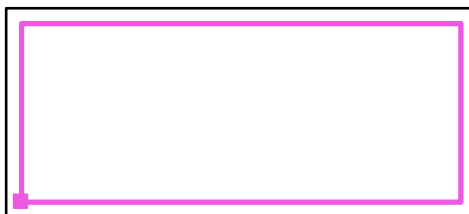
e-Mail

ZONA BECARIOS 3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Pág. 348 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(7.421 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
583

 E_{min} [lx]
515

 E_{max} [lx]
670

 E_{min} / E_m
0.884

 E_{min} / E_{max}
0.769

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

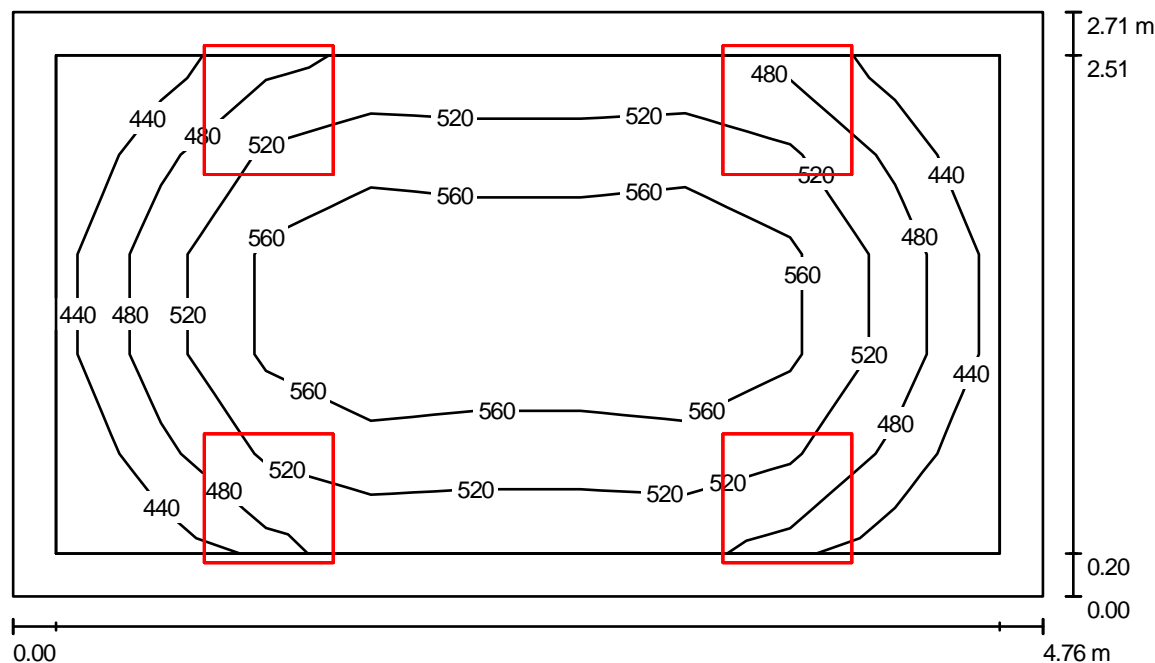
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 4 / Resumen



Pág. 349 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 519 | 403 | 599 | 0.777 |
| Suelo | 20 | 391 | 288 | 459 | 0.736 |
| Techo | 70 | 105 | 77 | 132 | 0.733 |
| Paredes (4) | 50 | 224 | 80 | 860 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.467, Techo / Plano útil: 0.203.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 11850 | 15000 | 192.0 |

Valor de eficiencia energética: $14.87 \text{ W/m}^2 = 2.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.91 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 4 / Lista de luminarias

4 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

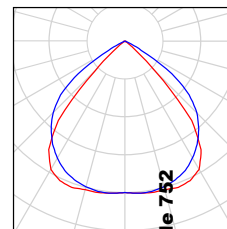
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 350 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

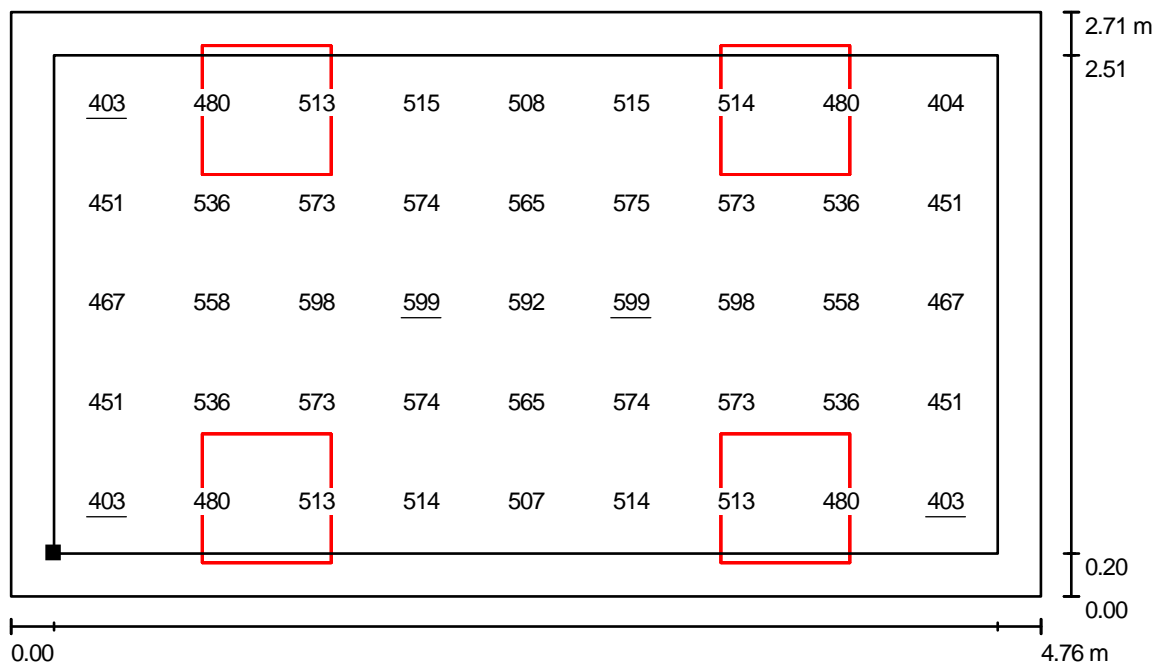
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 4 / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Pág. 351 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(13.656 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
519

 E_{min} [lx]
403

 E_{max} [lx]
599

 E_{min} / E_m
0.777

 E_{min} / E_{max}
0.673

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

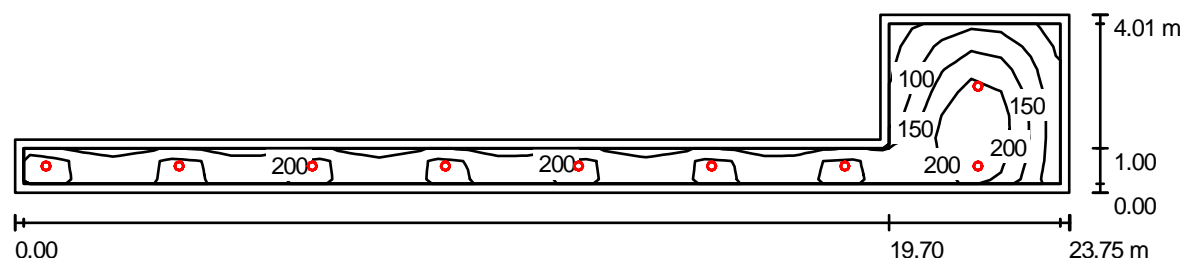
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:170

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 172 | 32 | 264 | 0.187 |
| Suelo | 20 | 130 | 47 | 181 | 0.360 |
| Techo | 70 | 34 | 16 | 70 | 0.469 |
| Paredes (6) | 50 | 80 | 15 | 378 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m

Trama: 35 x 7 Puntos

Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.520, Techo / Plano útil: 0.199.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C (1.000) | 1584 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 14256 | 21600 | 342.0 |

Valor de eficiencia energética: $8.45 \text{ W/m}^2 = 4.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 40.45 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 / Lista de luminarias

9 Pieza

Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C

Nº de artículo:

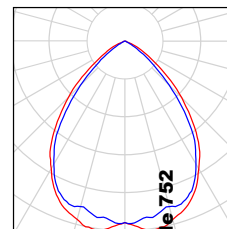
Flujo luminoso (Luminaria): 1584 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm

Potencia de las luminarias: 38.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 76 100 100 98 66

Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de
corrección 1.000).

Pág. 353 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

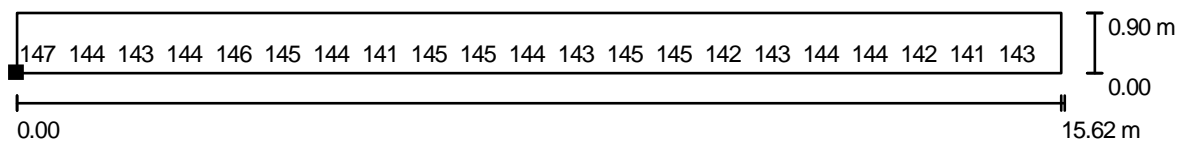
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala : 112

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(3.729 m, 3.450 m, 0.100 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

 E_m [lx]
144 E_{min} [lx]
137 E_{max} [lx]
151 E_{min} / E_m
0.952 E_{min} / E_{max}
0.907

PHILIPS IBÉRICA SA

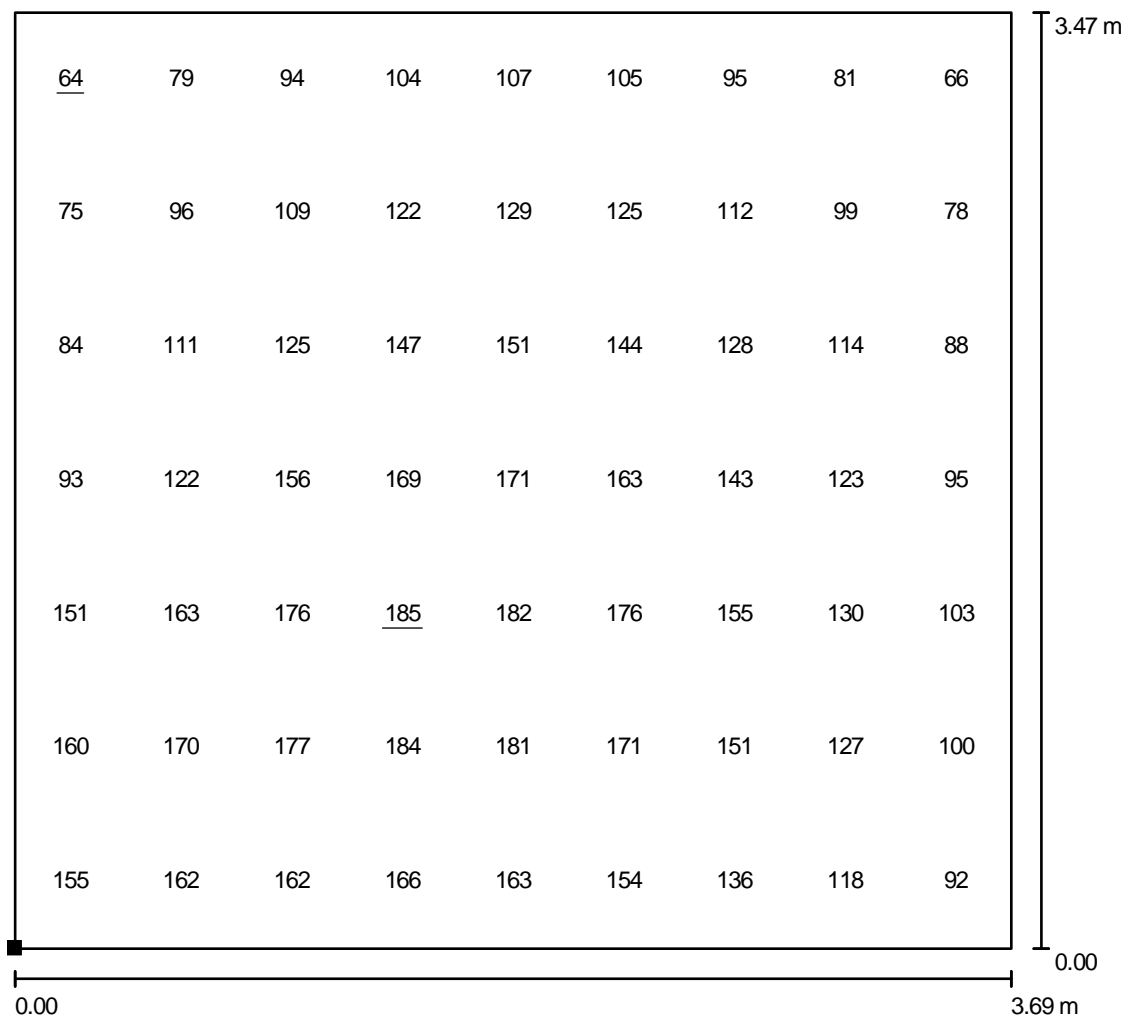
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

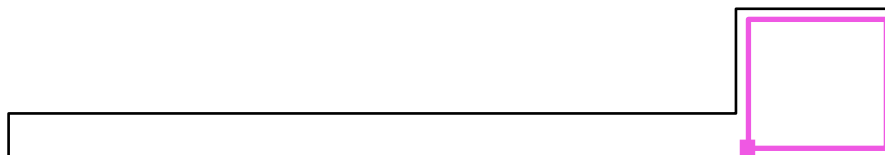
Pág. 355 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(20.373 m, 3.571 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
130

 E_{min} [lx]
64

 E_{max} [lx]
185

 E_{min} / E_m
0.492

 E_{min} / E_{max}
0.347

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

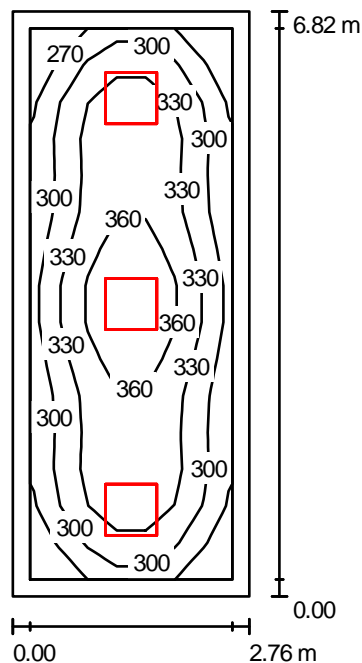
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA / Resumen



Pág. 356 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 325 | 249 | 391 | 0.766 |
| Suelo | 20 | 240 | 161 | 283 | 0.671 |
| Techo | 70 | 47 | 33 | 55 | 0.703 |
| Paredes (4) | 50 | 111 | 33 | 319 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.318, Techo / Plano útil: 0.147.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 8888 | 11250 | 144.0 |

Valor de eficiencia energética: $7.65 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.83 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA / Lista de luminarias

3 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

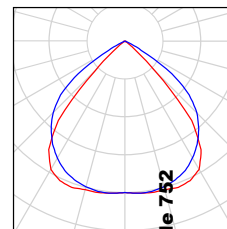
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 357 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

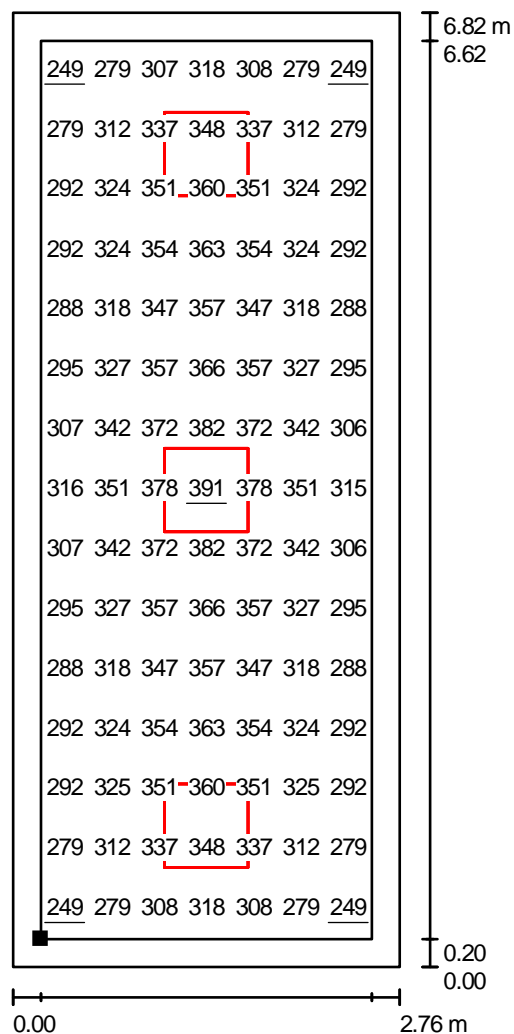
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 358 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(25.379 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

 E_m [lx]
325

 E_{min} [lx]
249

 E_{max} [lx]
391

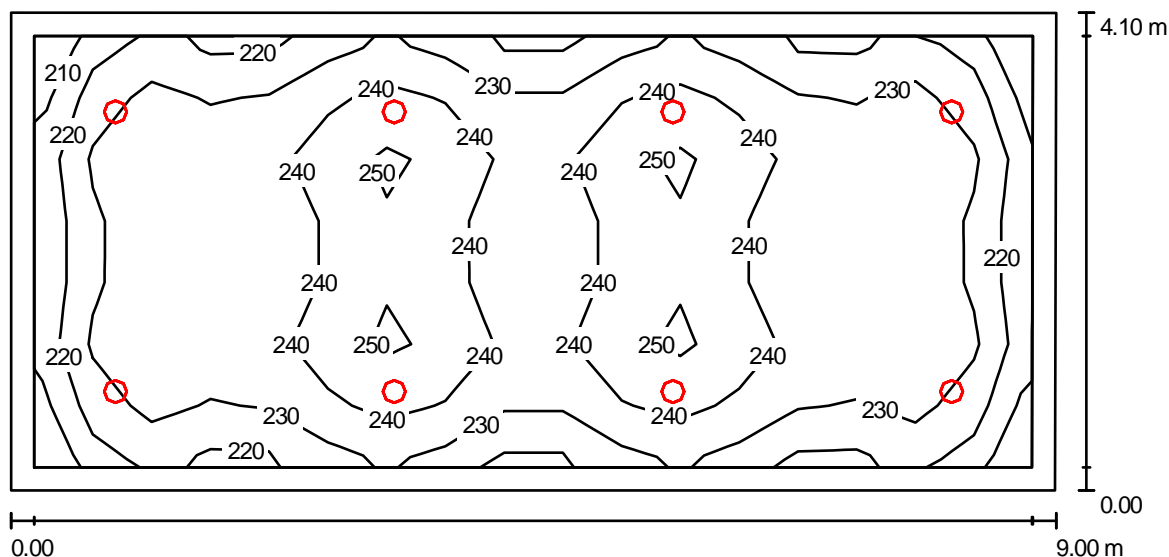
 E_{min} / E_m
0.766

 E_{min} / E_{max}
0.636

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO / Resumen



Pág. 359 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 234 | 209 | 255 | 0.890 |
| Suelo | 20 | 198 | 140 | 236 | 0.708 |
| Techo | 70 | 43 | 34 | 48 | 0.788 |
| Paredes (4) | 50 | 95 | 33 | 199 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 17 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.418, Techo / Plano útil: 0.183.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 8 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C (1.000) | 1584 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 12672 | 19200 | 304.0 |

Valor de eficiencia energética: $8.24 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.87 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

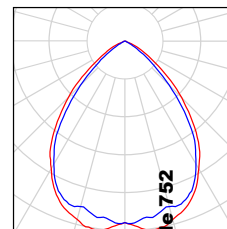
Teléfono

Fax

e-Mail

VESTÍBULO / Lista de luminarias

8 Pieza Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1584 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 100 100 98 66
Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de
corrección 1.000).



Pág. 360 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

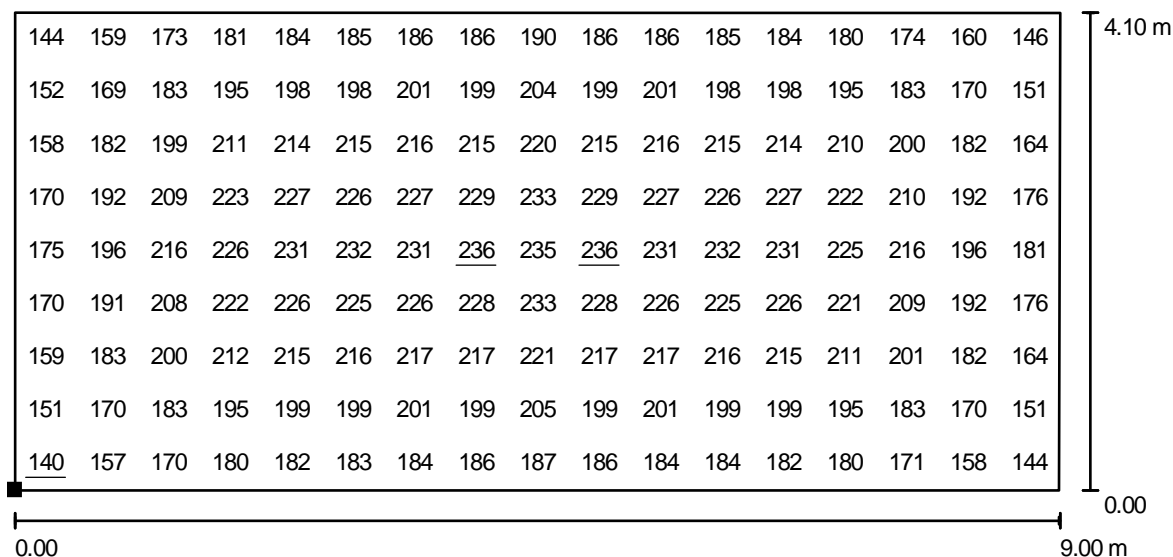
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

VESTÍBULO / Suelo / Gráfico de valores (E)



Pág. 361 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 65

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(28.239 m, 3.617 m, 0.000 m)



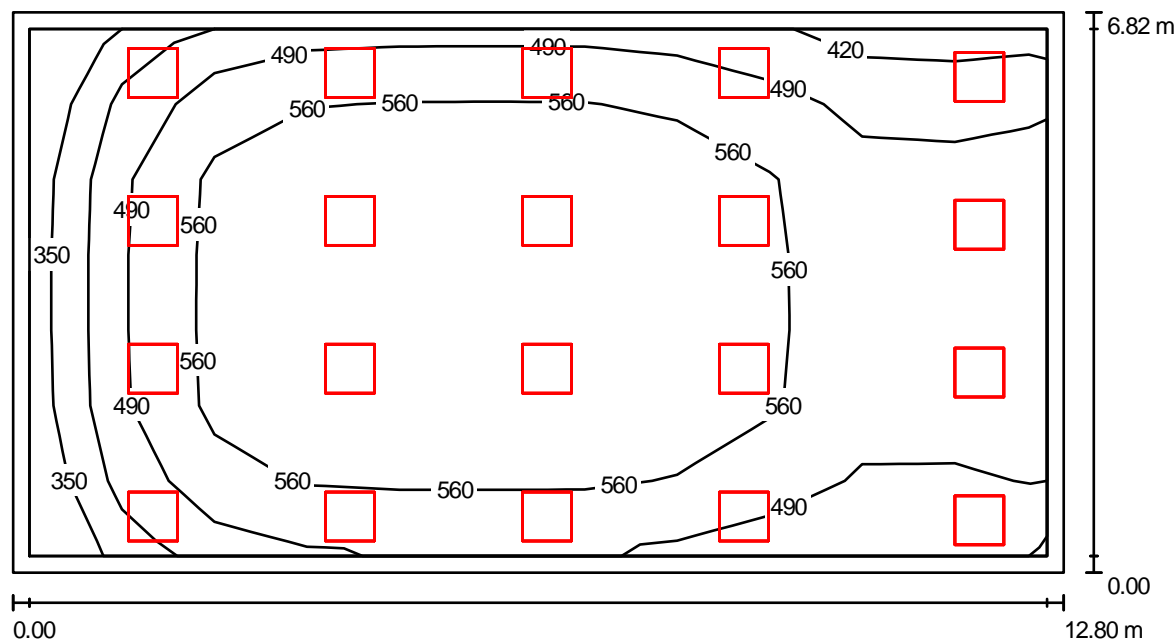
Trama: 17 x 9 Puntos

 E_m [lx]
198 E_{min} [lx]
140 E_{max} [lx]
236 E_{min} / E_m
0.708 E_{min} / E_{max}
0.594

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE FORMACIÓN / Resumen



Pág. 362 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 537 | 320 | 640 | 0.596 |
| Suelo | 20 | 479 | 223 | 620 | 0.465 |
| Techo | 70 | 94 | 59 | 106 | 0.624 |
| Paredes (4) | 50 | 188 | 63 | 515 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 7 x 11 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.359, Techo / Plano útil: 0.177.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 20 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 59250 | 75000 | 960.0 |

Valor de eficiencia energética: $10.99 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.31 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

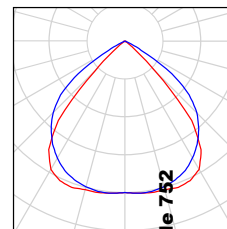
Teléfono

Fax

e-Mail

AULA DE FORMACIÓN / Lista de luminarias

20 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 363 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

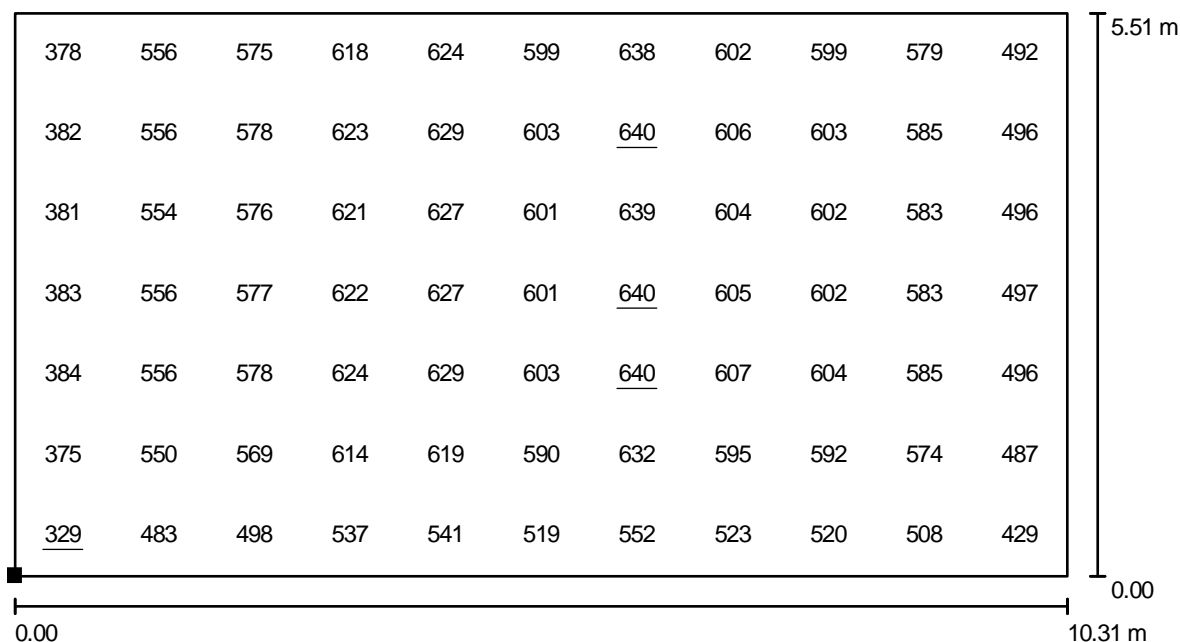
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

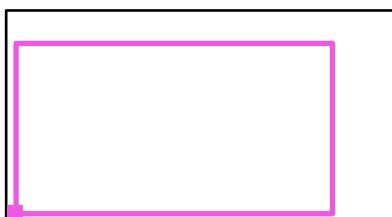
AULA DE FORMACIÓN / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala 1 : 74

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(37.855 m, 0.748 m, 0.850 m)



Trama: 11 x 7 Puntos

 E_m [lx]
559 E_{min} [lx]
329 E_{max} [lx]
640 E_{min} / E_m
0.589 E_{min} / E_{max}
0.514

PHILIPS IBÉRICA SA

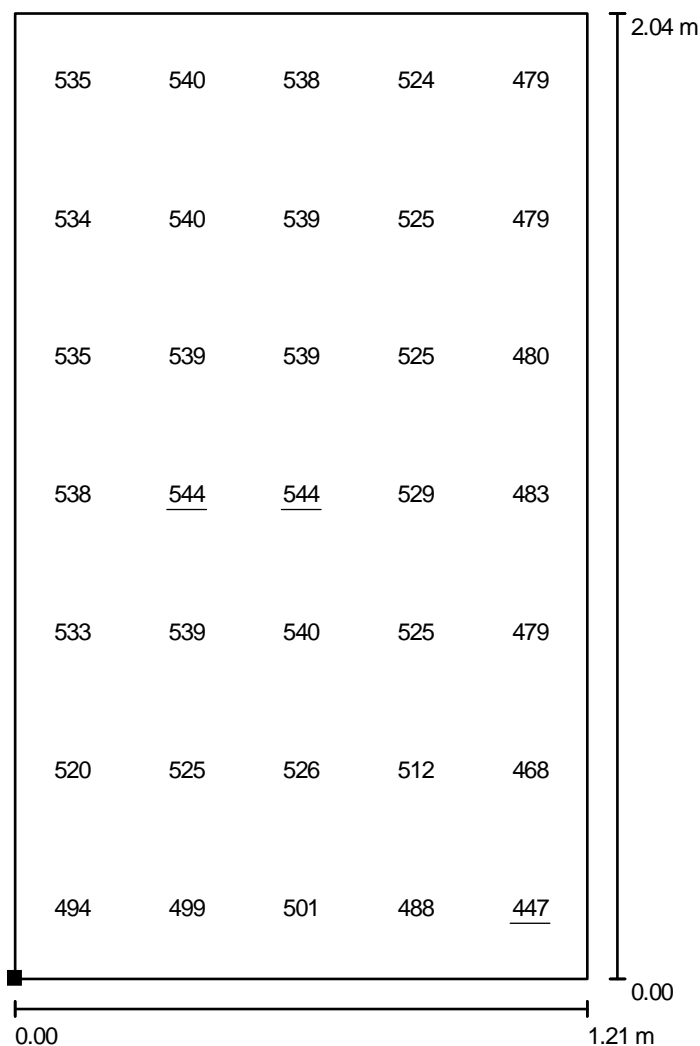
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

**AULA DE FORMACIÓN / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E,
perpendicular)**

Pág. 365 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 16

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(48.731 m, 1.276 m, 0.850 m)



Trama: 5 x 7 Puntos

 E_m [lx]
517

 E_{min} [lx]
447

 E_{max} [lx]
544

 E_{min} / E_m
0.864

 E_{min} / E_{max}
0.821

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

Fluorescencia

CRM: 234018768-A

Fecha: 11.09.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

| | |
|---------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| DESPACHO TÉCNICOS | |
| Resumen | 4 |
| Superficies del local | |
| superficie de trabajo 1 | |
| Sumario de los resultados | 5 |
| DESPACHO TÉCNICOS | |
| Resumen | 6 |
| Lista de luminarias | 7 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 8 |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 9 |
| DIRECCIÓN | |
| Resumen | 10 |
| Lista de luminarias | 11 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 12 |
| ZONA ADMINISTRATIVA | |
| Resumen | 13 |
| Lista de luminarias | 14 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 15 |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 16 |
| TÉCNICOS | |
| Resumen | 17 |
| Lista de luminarias | 18 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 19 |
| DIRECCIÓN | |
| Resumen | 20 |
| Lista de luminarias | 21 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 22 |
| SALA ADMINISTRATIVA GENERAL | |
| Resumen | 23 |
| Lista de luminarias | 24 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 25 |
| OFICINA PROYECTOS EUROPEOS | |
| Resumen | 26 |
| Lista de luminarias | 27 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Gráfico de valores (E) | 28 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice**ALOJAMIENTO**

Resumen 29

Lista de luminarias 30

Superficies del local**Plano útil**

Gráfico de valores (E) 31

ALOJAMIENTO 2

Resumen 32

Lista de luminarias 33

Superficies del local**Plano útil**

Gráfico de valores (E) 34

EMPRESA

Resumen 35

Lista de luminarias 36

Superficies del local**Superficie de cálculo 1**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 37

Superficie de cálculo 2

Gráfico de valores (E, perpendicular) 38

Superficie de cálculo 3

Gráfico de valores (E, perpendicular) 39

Pág. 369 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

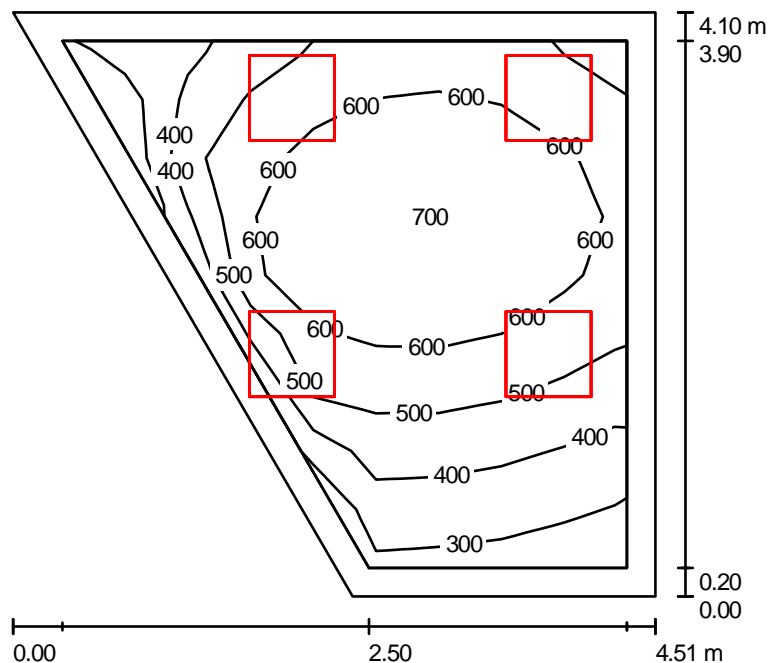
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / Resumen



Pág. 370 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 533 | 251 | 705 | 0.471 |
| Suelo | 20 | 397 | 209 | 515 | 0.525 |
| Techo | 70 | 96 | 55 | 147 | 0.577 |
| Paredes (4) | 50 | 205 | 51 | 1038 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.402, Techo / Plano útil: 0.181.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 11850 | 15000 | 192.0 |

Valor de eficiencia energética: $14.12 \text{ W/m}^2 = 2.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.60 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

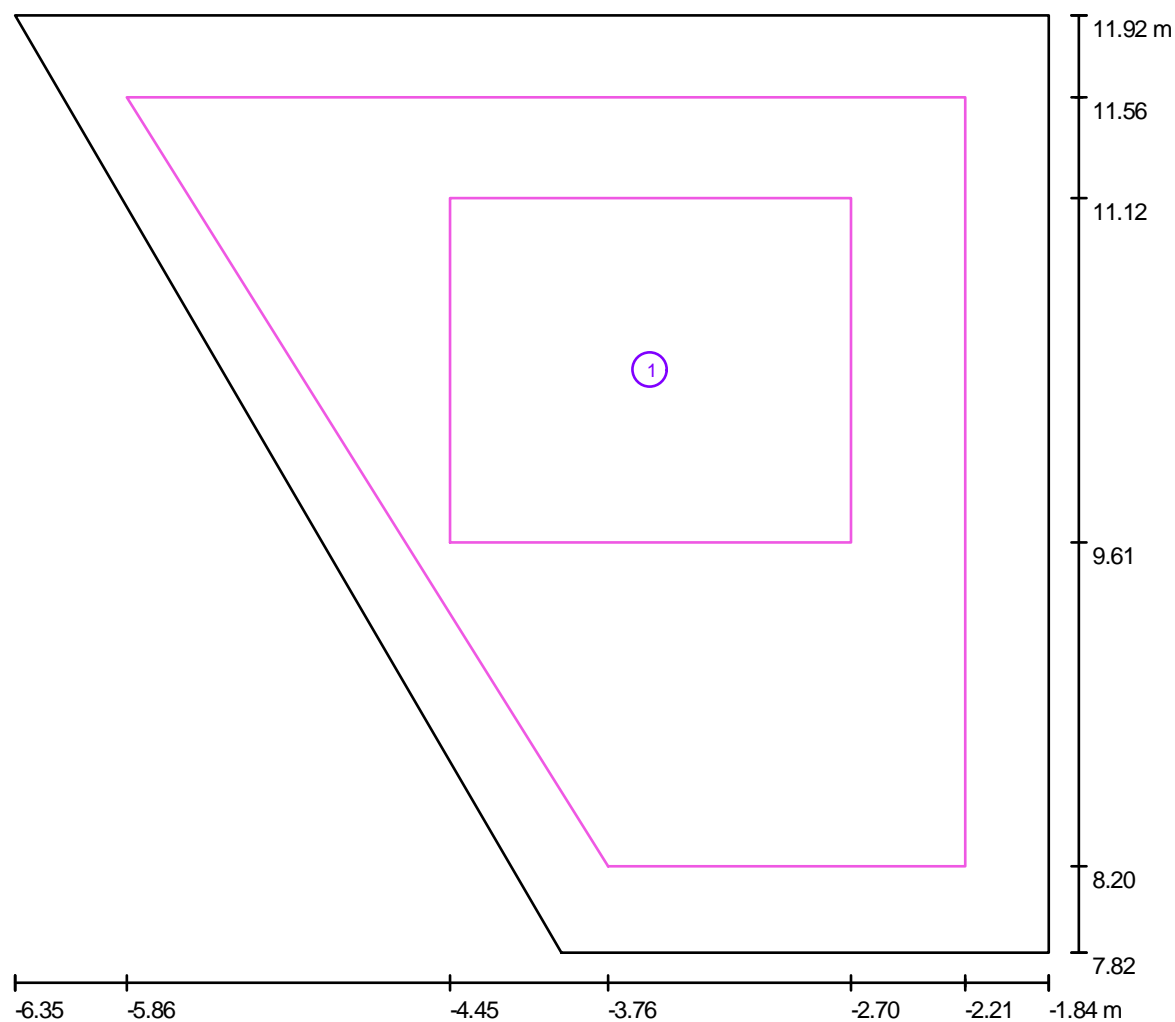
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados

Pág. 371 de 752

Escala 1 : 33

| Nº | Designación | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|------------------|-------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | Área de tarea 1 | 7 x 7 | 656 | 601 | 688 | 0.916 | 0.873 |
| | Área circundante | 9 x 7 | 486 | 308 | 611 | 0.633 | 0.504 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

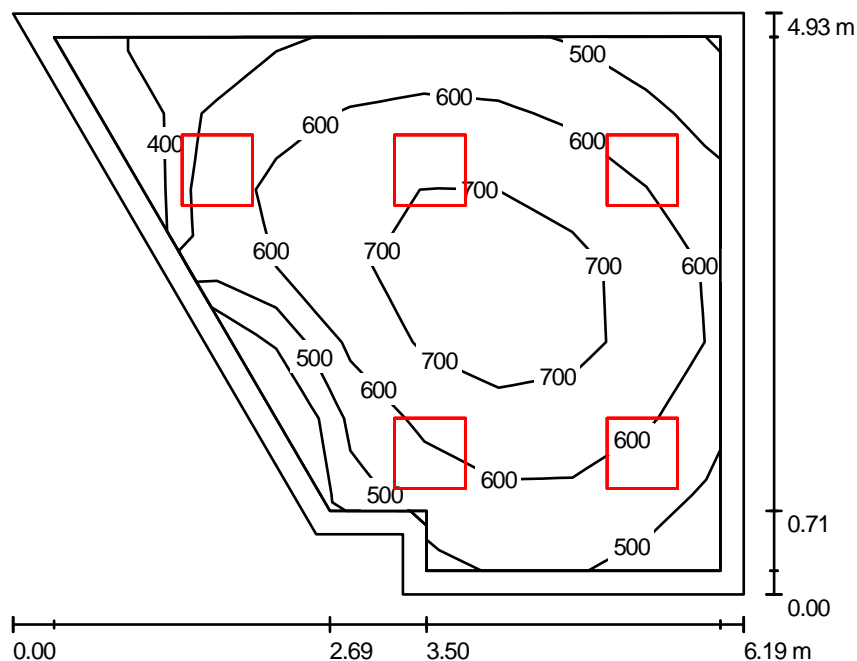
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / Resumen



Pág. 372 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 593 | 302 | 776 | 0.510 |
| Suelo | 20 | 474 | 213 | 638 | 0.450 |
| Techo | 70 | 96 | 59 | 113 | 0.619 |
| Paredes (6) | 50 | 207 | 50 | 592 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.336, Techo / Plano útil: 0.161.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 5 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 19750 | 25000 | 315.0 |

Valor de eficiencia energética: $13.61 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.15 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / Lista de luminarias

5 Pieza

Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

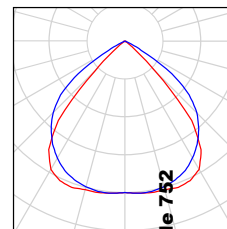
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm

Potencia de las luminarias: 63.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 373 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

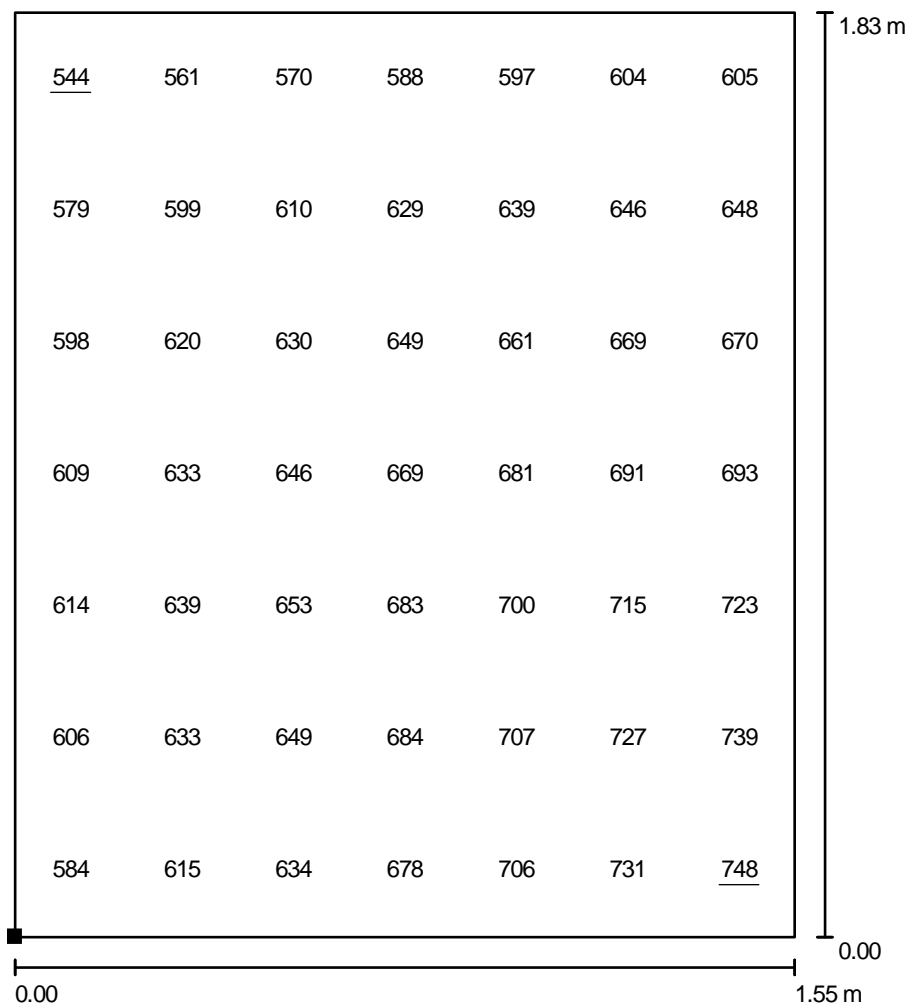
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

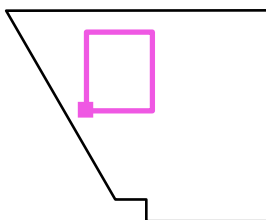
e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 374 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 15

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-0.685 m, 3.087 m, 0.850 m)



Trama: 7 x 7 Puntos

 E_m [lx]
647

 E_{min} [lx]
544

 E_{max} [lx]
748

 E_{min} / E_m
0.840

 E_{min} / E_{max}
0.727

PHILIPS IBÉRICA SA

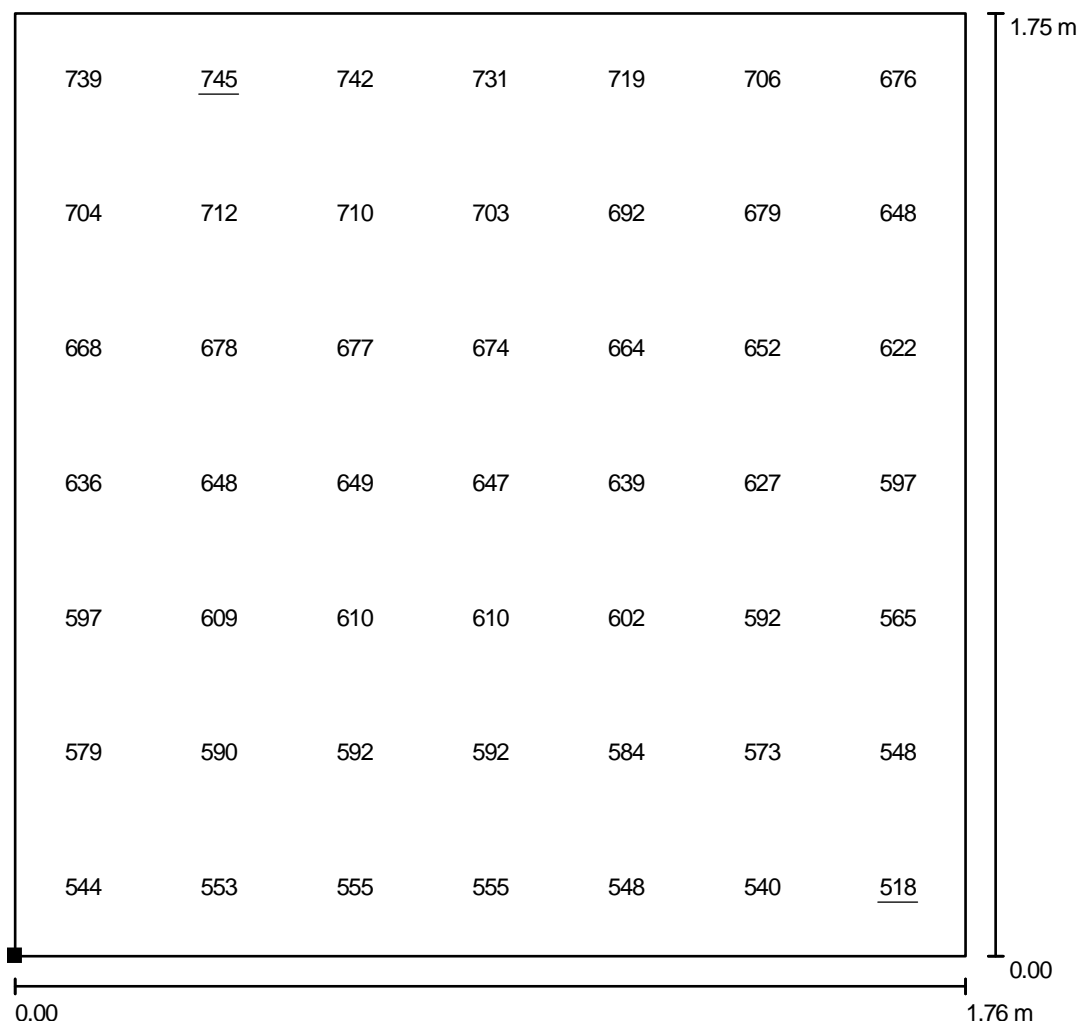
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

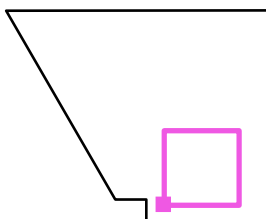
e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 375 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 14

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.149 m, 0.875 m, 0.850 m)



Trama: 7 x 7 Puntos

 E_m [lx]
633

 E_{min} [lx]
518

 E_{max} [lx]
745

 E_{min} / E_m
0.818

 E_{min} / E_{max}
0.696

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

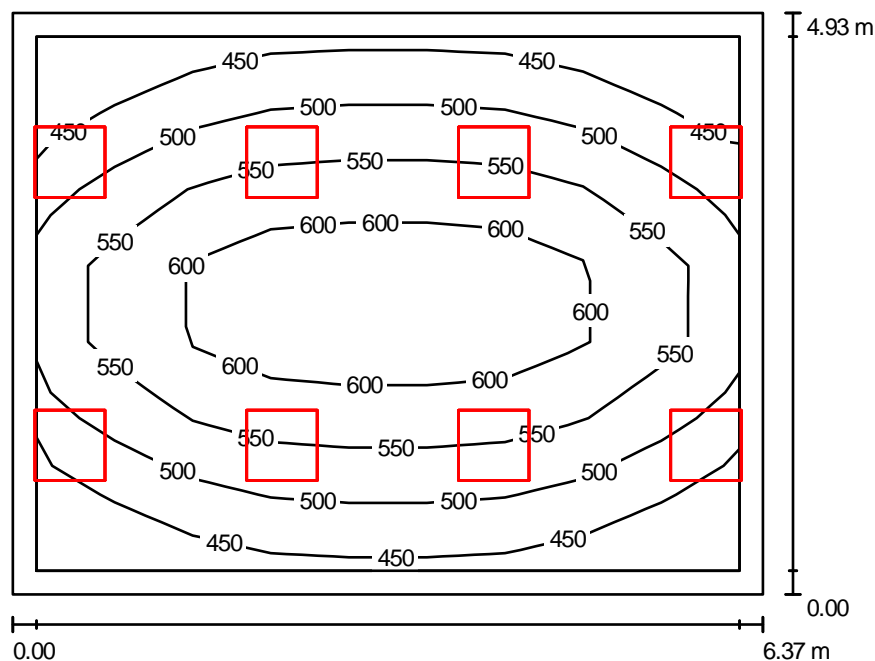
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN / Resumen



Pág. 377 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 530 | 413 | 652 | 0.780 |
| Suelo | 20 | 442 | 274 | 584 | 0.620 |
| Techo | 70 | 95 | 68 | 141 | 0.718 |
| Paredes (4) | 50 | 203 | 69 | 1123 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 7 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
 Pared inferior /
 (CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 / 13
 / 13

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.388, Techo / Plano útil: 0.179.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 8 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 23700 | 30000 | 384.0 |

Valor de eficiencia energética: $12.23 \text{ W/m}^2 = 2.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.39 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

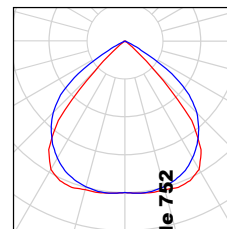
Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN / Lista de luminarias

8 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 378 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

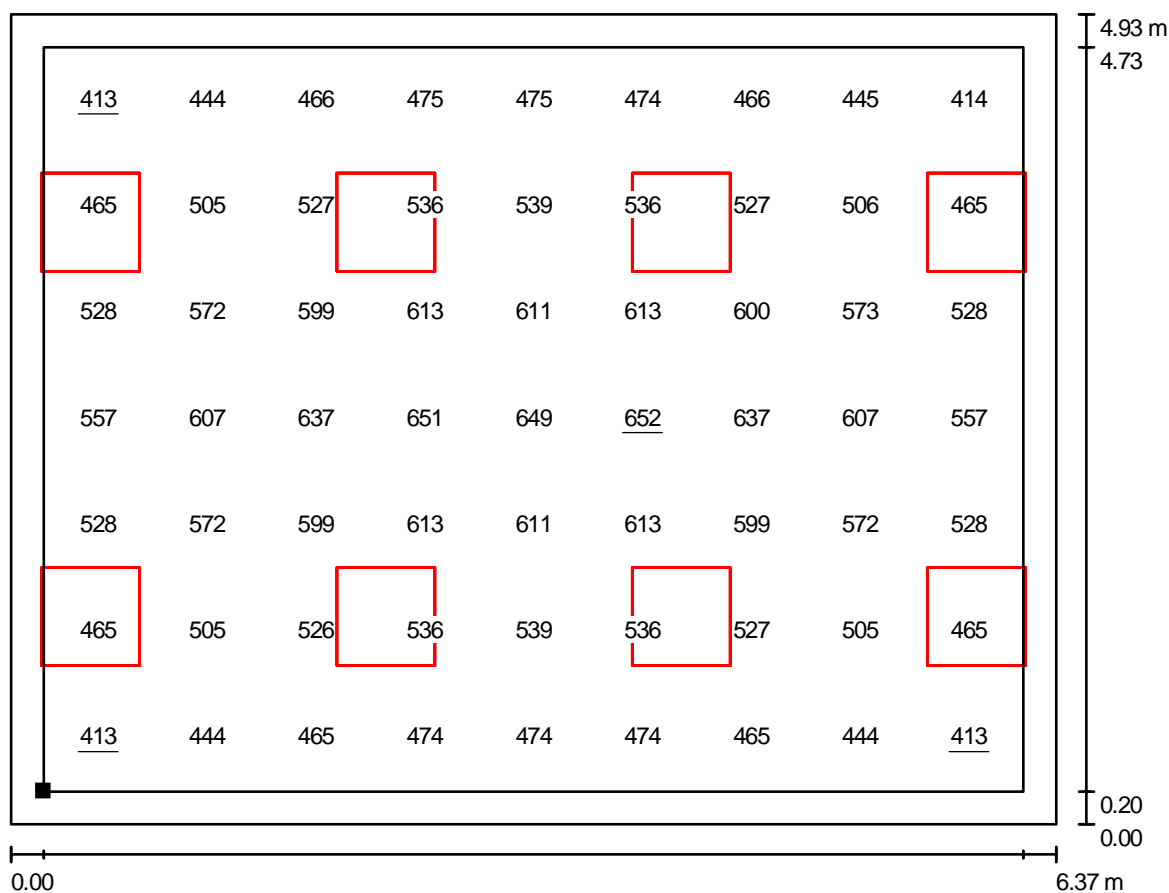
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 379 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 46

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(3.964 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 7 x 9 Puntos

 E_m [lx]
530

 E_{min} [lx]
413

 E_{max} [lx]
652

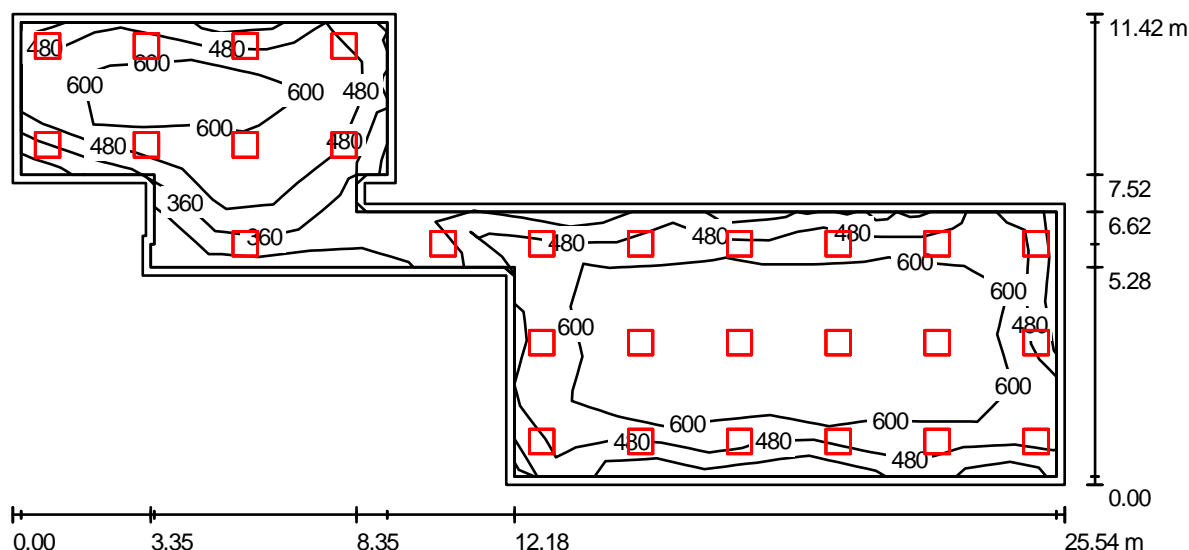
 E_{min} / E_m
0.780

 E_{min} / E_{max}
0.634

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA / Resumen



Pág. 380 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:183

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 561 | 129 | 689 | 0.230 |
| Suelo | 20 | 503 | 141 | 641 | 0.280 |
| Techo | 70 | 102 | 62 | 151 | 0.606 |
| Paredes (14) | 50 | 212 | 54 | 834 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 23 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.387, Techo / Plano útil: 0.182.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1 | 28 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 110600 | 140000 | 1764.0 |

Valor de eficiencia energética: $11.88 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 148.53 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

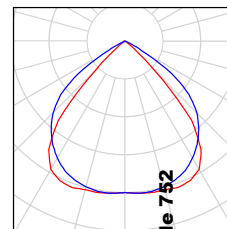
Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA / Lista de luminarias

28 Pieza Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 381 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

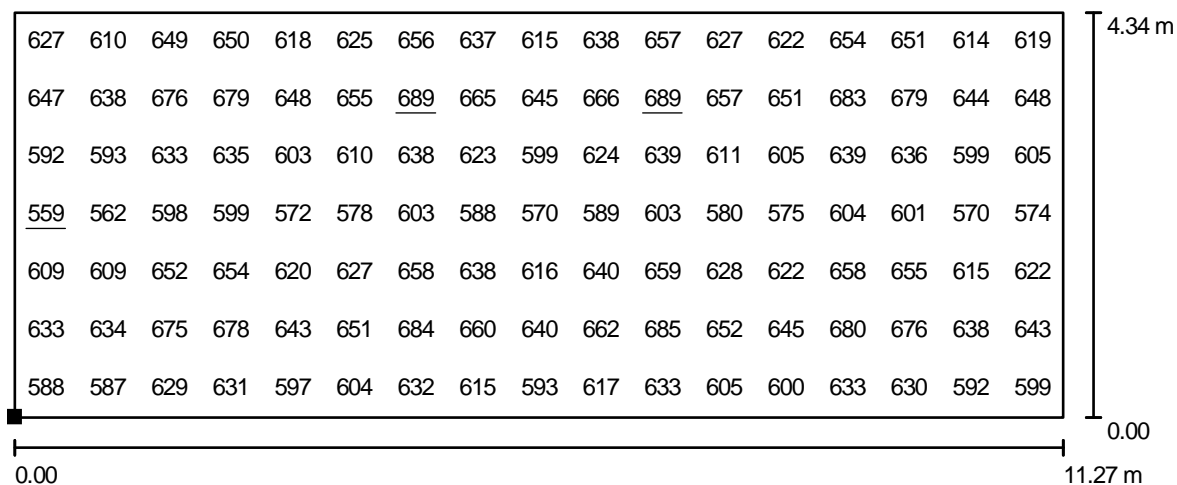
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

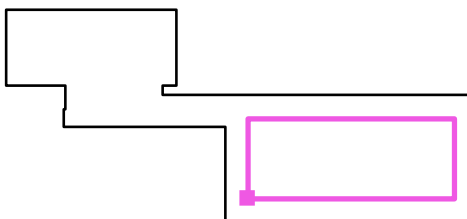
e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 382 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.521 m, 1.679 m, 0.850 m)



Trama: 17 x 7 Puntos

 E_m [lx]
628

 E_{min} [lx]
559

 E_{max} [lx]
689

 E_{min} / E_m
0.889

 E_{min} / E_{max}
0.811

PHILIPS IBÉRICA SA

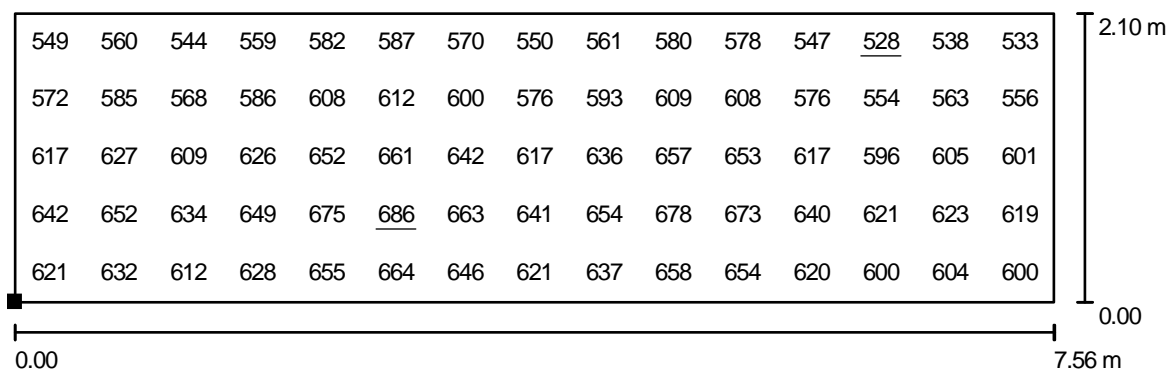
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

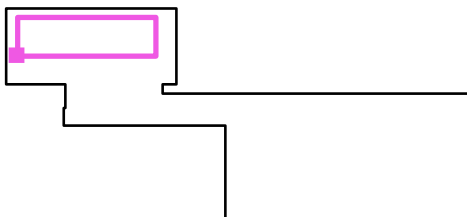
Pág. 383 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(-1.072 m, 9.339 m, 0.850 m)



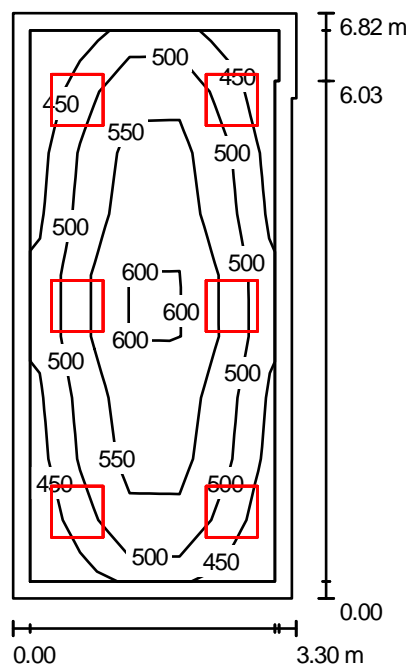
Trama: 15 x 5 Puntos

 E_m [lx]
610 E_{min} [lx]
528 E_{max} [lx]
686 E_{min} / E_m
0.866 E_{min} / E_{max}
0.770

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

TÉCNICOS / Resumen



Pág. 384 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 516 | 403 | 636 | 0.781 |
| Suelo | 20 | 414 | 268 | 504 | 0.649 |
| Techo | 70 | 92 | 65 | 104 | 0.706 |
| Paredes (6) | 50 | 204 | 62 | 458 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 5 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.413, Techo / Plano útil: 0.178.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $12.96 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.21 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

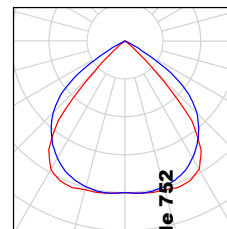
Teléfono

Fax

e-Mail

TÉCNICOS / Lista de luminarias

6 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 385 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

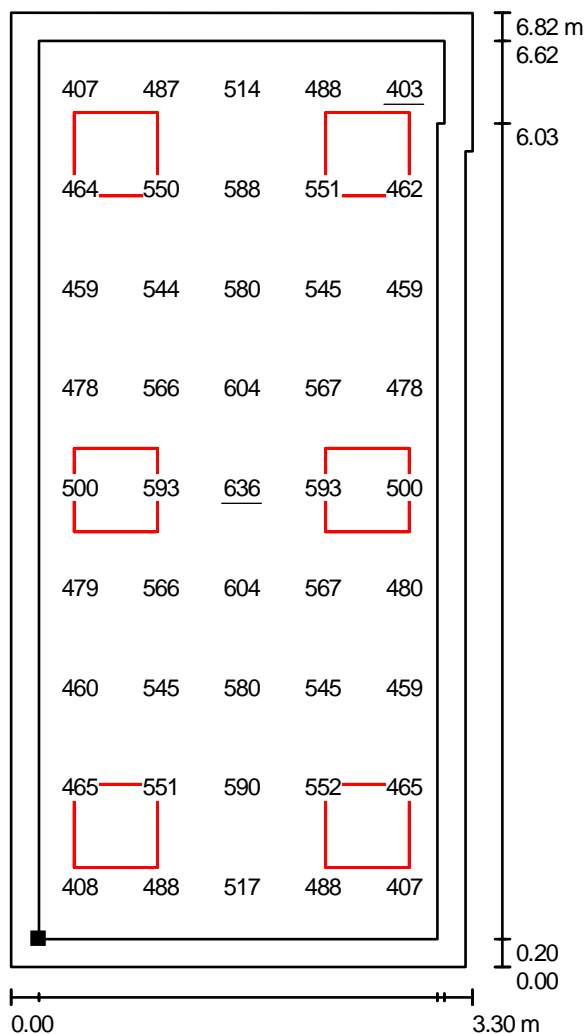
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

TÉCNICOS / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 386 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(24.194 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
516

 E_{min} [lx]
403

 E_{max} [lx]
636

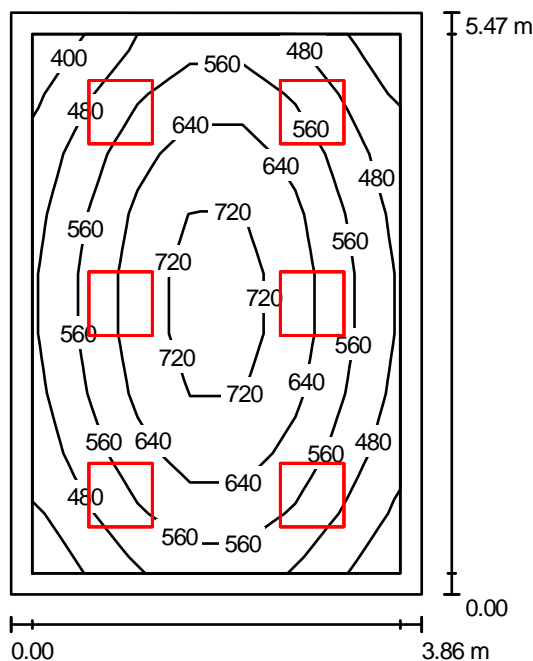
 E_{min} / E_m
0.781

 E_{min} / E_{max}
0.634

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

DIRECCIÓN / Resumen



Pág. 387 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 582 | 392 | 774 | 0.674 |
| Suelo | 20 | 461 | 287 | 593 | 0.622 |
| Techo | 70 | 94 | 69 | 104 | 0.741 |
| Paredes (4) | 50 | 206 | 67 | 407 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 13
/ 13

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.349, Techo / Plano útil: 0.161.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $13.64 \text{ W/m}^2 = 2.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.11 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

N° de artículo:

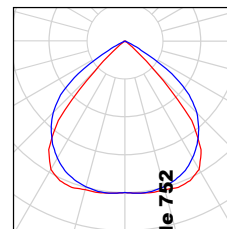
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 388 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

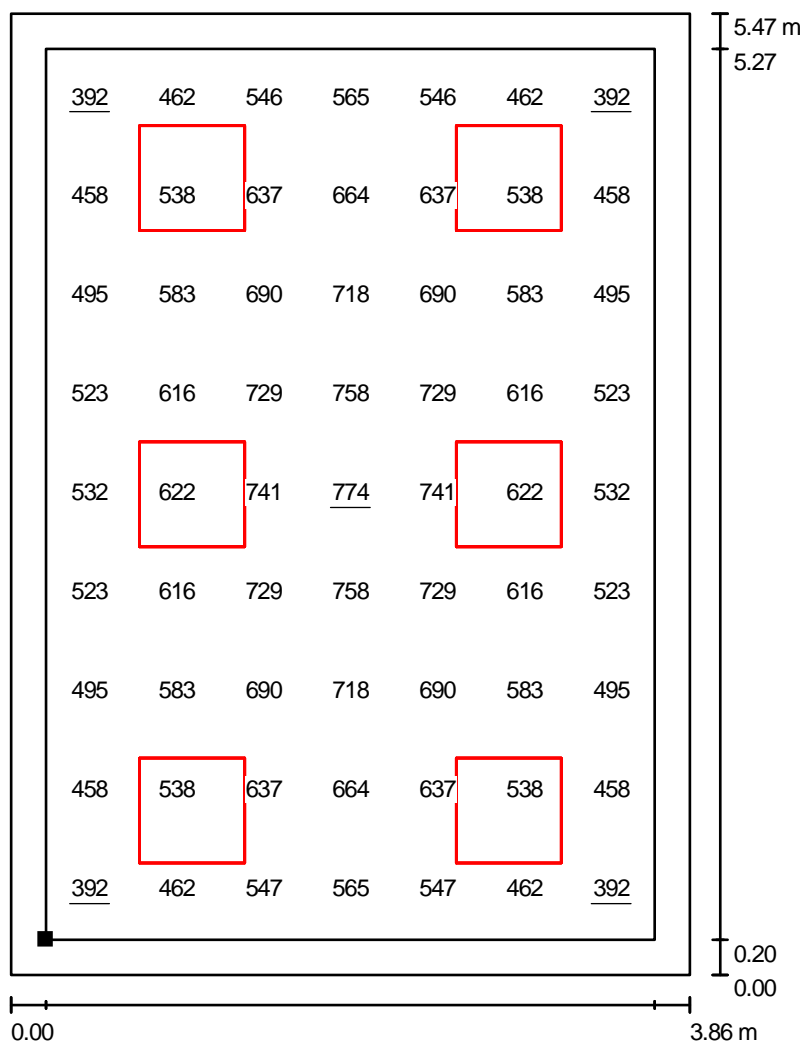
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

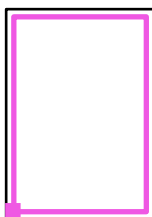
DIRECCIÓN / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 389 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 43

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(27.594 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
582

 E_{min} [lx]
392

 E_{max} [lx]
774

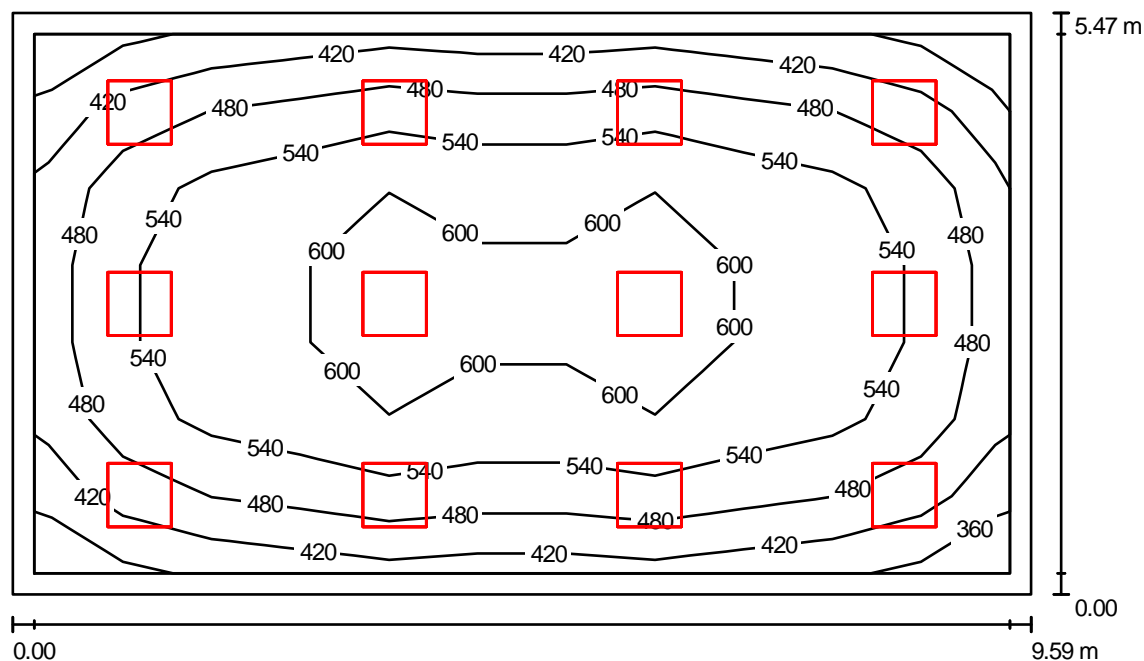
 E_{min} / E_m
0.674

 E_{min} / E_{max}
0.506

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA ADMINISTRATIVA GENERAL / Resumen



Pág. 390 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 521 | 359 | 624 | 0.690 |
| Suelo | 20 | 450 | 245 | 604 | 0.544 |
| Techo | 70 | 87 | 63 | 97 | 0.728 |
| Paredes (4) | 50 | 178 | 63 | 305 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 11 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 13
/ 13

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.335, Techo / Plano útil: 0.167.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 12 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 35550 | 45000 | 576.0 |

Valor de eficiencia energética: $10.99 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.43 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

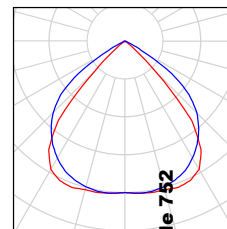
Teléfono

Fax

e-Mail

SALA ADMINISTRATIVA GENERAL / Lista de luminarias

12 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 391 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

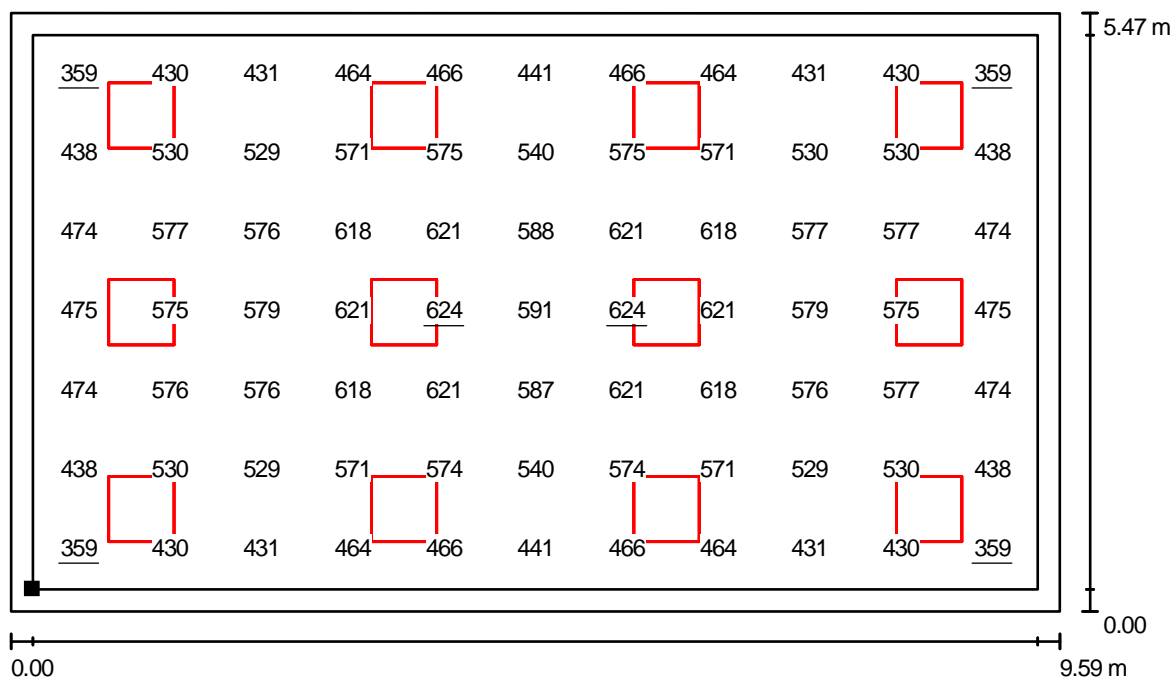
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA ADMINISTRATIVA GENERAL / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Pág. 392 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 69

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(31.604 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 11 x 7 Puntos

 E_m [lx]
521

 E_{min} [lx]
359

 E_{max} [lx]
624

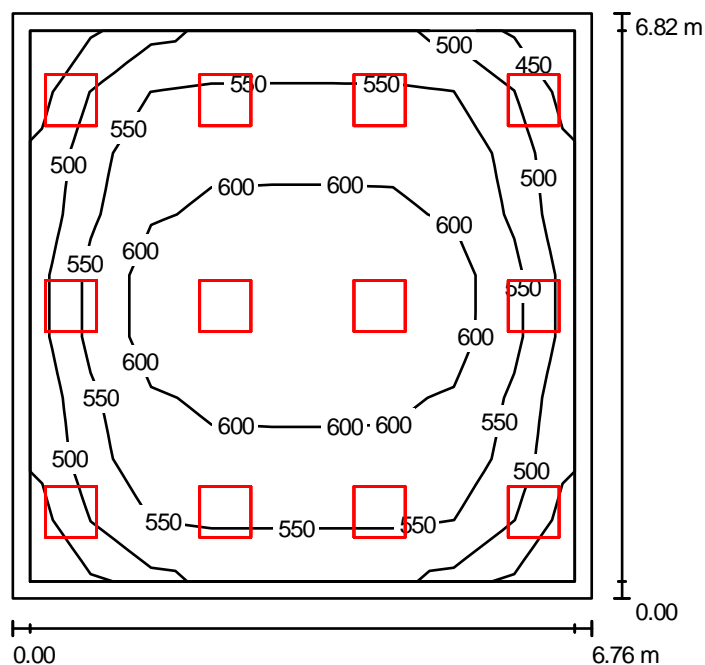
 E_{min} / E_m
0.690

 E_{min} / E_{max}
0.576

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA PROYECTOS EUROPEOS / Resumen



Pág. 393 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 560 | 421 | 646 | 0.752 |
| Suelo | 20 | 487 | 295 | 608 | 0.607 |
| Techo | 70 | 102 | 76 | 110 | 0.745 |
| Paredes (4) | 50 | 219 | 80 | 477 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 13
/ 13

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.404, Techo / Plano útil: 0.181.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 12 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 35550 | 45000 | 576.0 |

Valor de eficiencia energética: $12.49 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.10 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

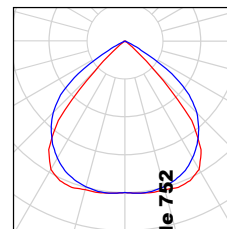
Teléfono

Fax

e-Mail

OFICINA PROYECTOS EUROPEOS / Lista de luminarias

12 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 394 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

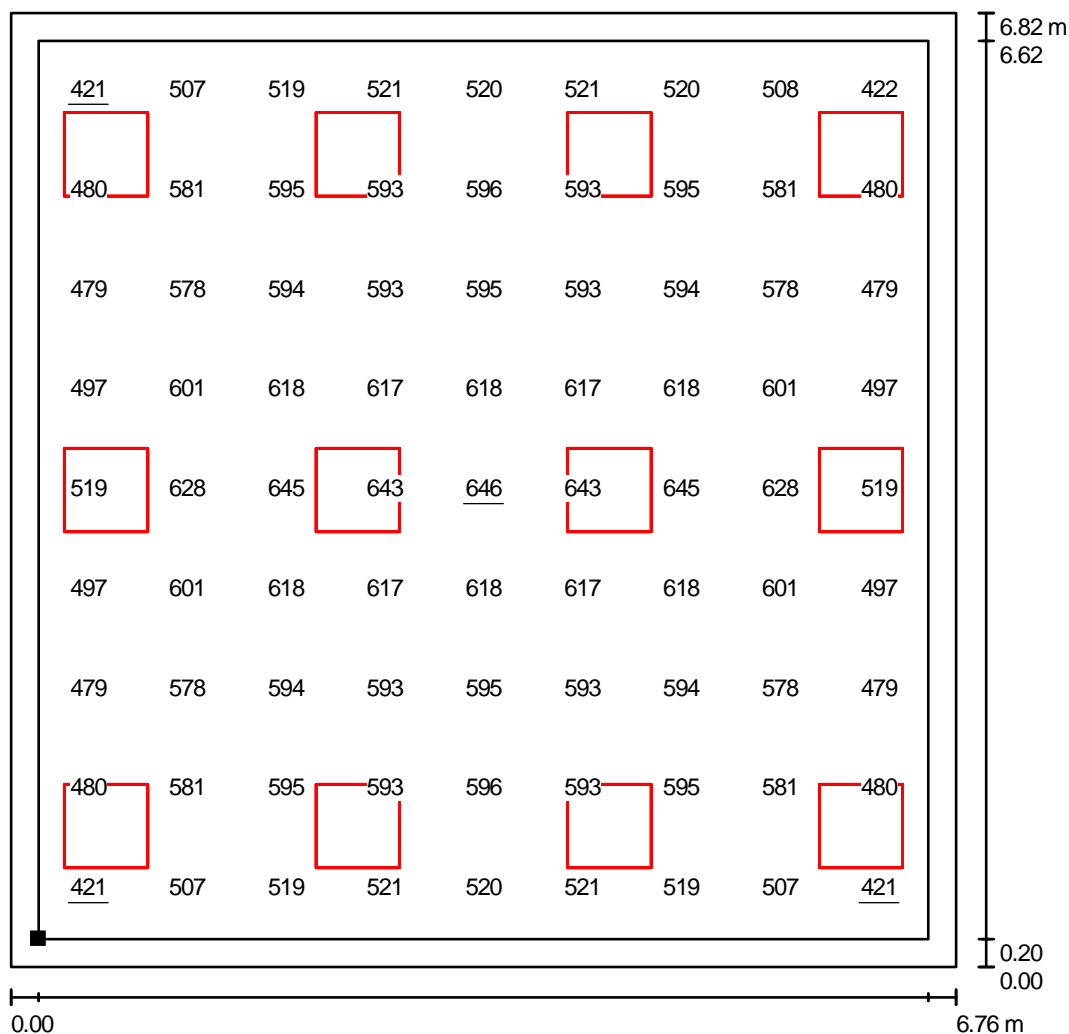
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

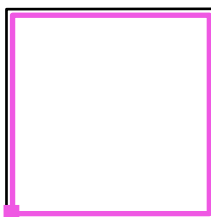
OFICINA PROYECTOS EUROPEOS / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 395 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(45.091 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 9 Puntos

 E_m [lx]
560

 E_{min} [lx]
421

 E_{max} [lx]
646

 E_{min} / E_m
0.752

 E_{min} / E_{max}
0.652

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

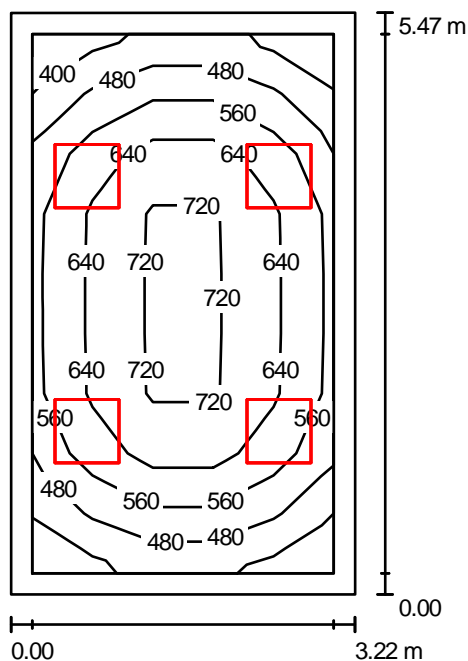
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO / Resumen



Pág. 396 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 596 | 384 | 757 | 0.643 |
| Suelo | 20 | 459 | 291 | 583 | 0.635 |
| Techo | 70 | 98 | 71 | 113 | 0.722 |
| Paredes (4) | 50 | 214 | 64 | 569 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 5 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
 Pared inferior /
 (CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 / 14
 / 14

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.363, Techo / Plano útil: 0.165.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 15800 | 20000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: $14.29 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.64 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

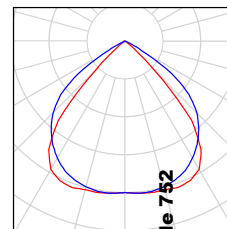
Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO / Lista de luminarias

4 Pieza Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 397 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

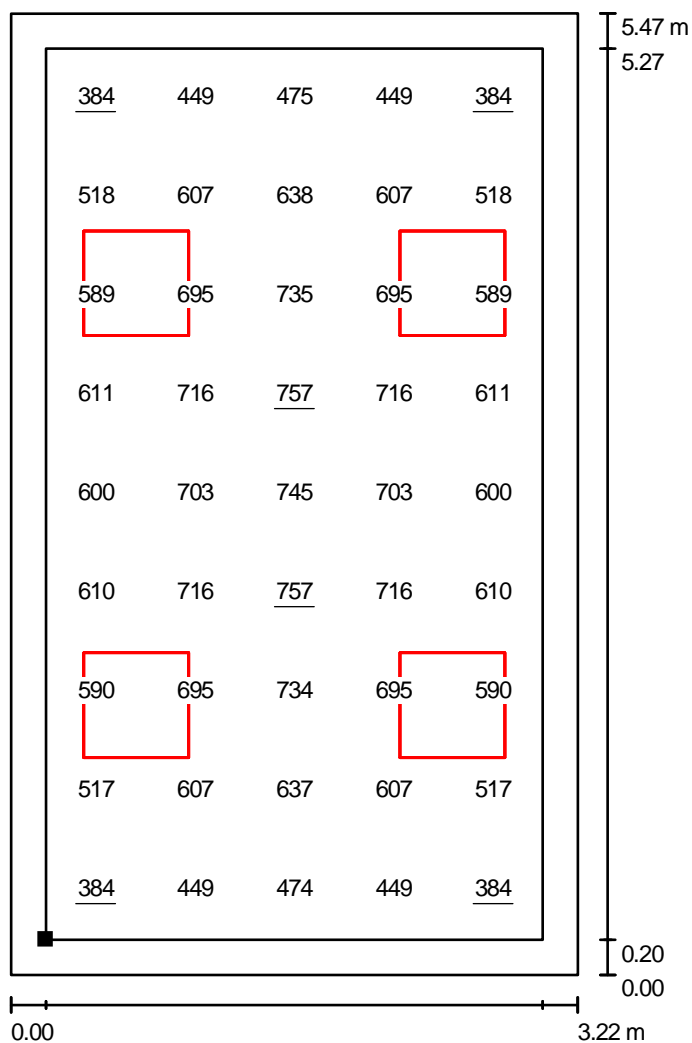
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

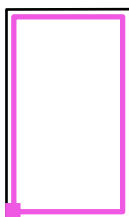
ALOJAMIENTO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 398 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 43

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(55.674 m, 0.700 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 5 Puntos

 E_m [lx]
596

 E_{min} [lx]
384

 E_{max} [lx]
757

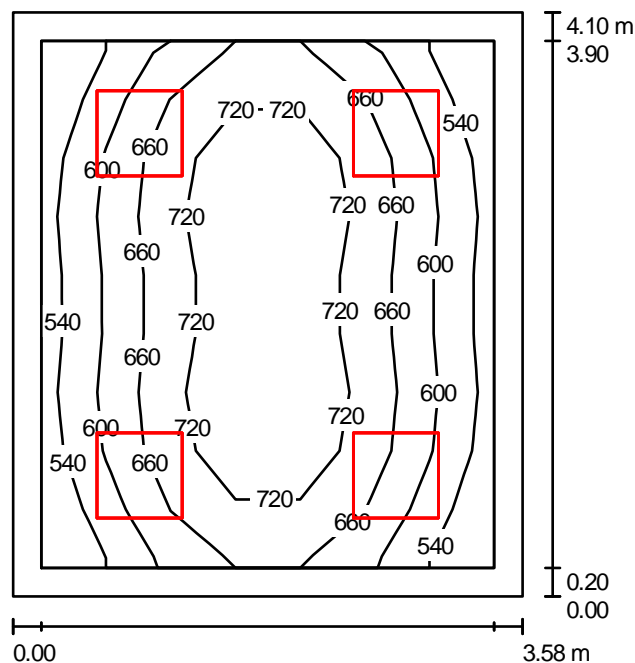
 E_{min} / E_m
0.643

 E_{min} / E_{max}
0.507

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

ALOJAMIENTO 2 / Resumen



Pág. 399 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 653 | 506 | 780 | 0.775 |
| Suelo | 20 | 504 | 345 | 602 | 0.685 |
| Techo | 70 | 118 | 91 | 136 | 0.769 |
| Paredes (4) | 50 | 268 | 92 | 620 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
 Pared inferior /
 (CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 / 15
 / 15

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.428, Techo / Plano útil: 0.181.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 15800 | 20000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: $17.18 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.67 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

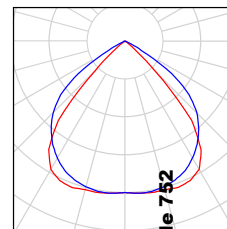
Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO 2 / Lista de luminarias

4 Pieza Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 400 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

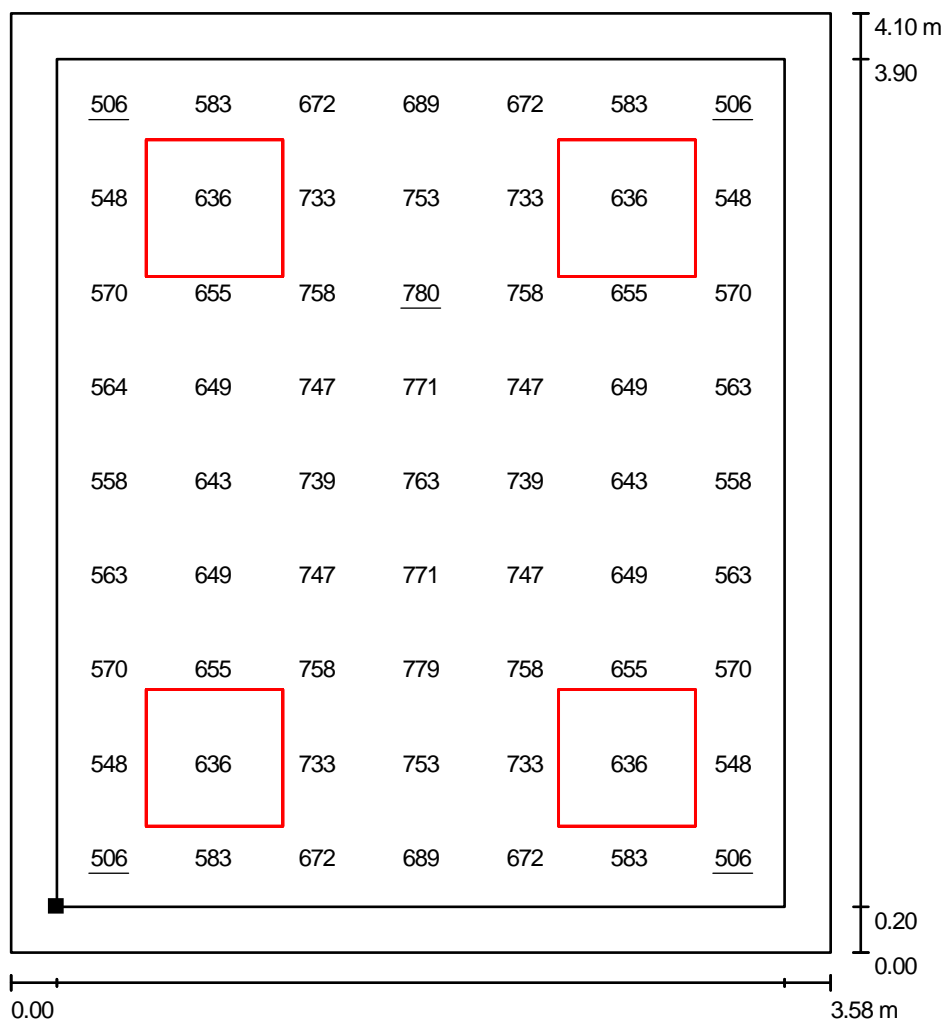
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

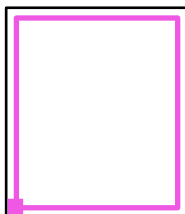
ALOJAMIENTO 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Pág. 401 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(65.924 m, 8.020 m, 0.850 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
653

 E_{min} [lx]
506

 E_{max} [lx]
780

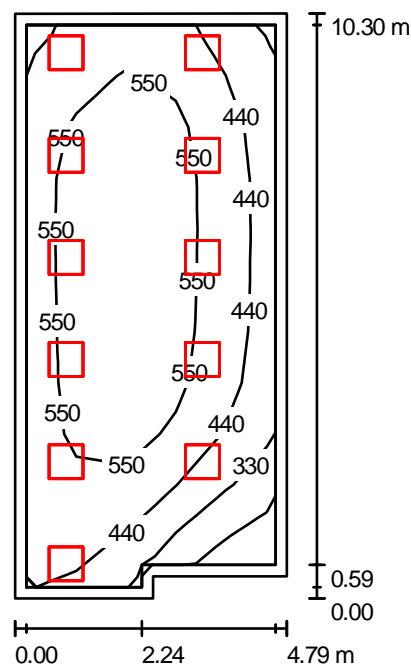
 E_{min} / E_m
0.775

 E_{min} / E_{max}
0.649

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

EMPRESA / Resumen



Pág. 402 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 504 | 140 | 648 | 0.278 |
| Suelo | 20 | 433 | 143 | 592 | 0.330 |
| Techo | 70 | 86 | 51 | 125 | 0.588 |
| Paredes (6) | 50 | 179 | 58 | 779 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 5 x 11 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.349, Techo / Plano útil: 0.170.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 11 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 32588 | 41250 | 528.0 |

Valor de eficiencia energética: $10.90 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.42 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

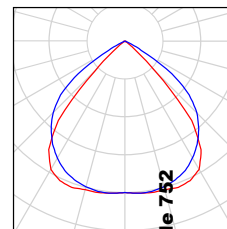
Teléfono

Fax

e-Mail

EMPRESA / Lista de luminarias

11 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Pág. 403 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

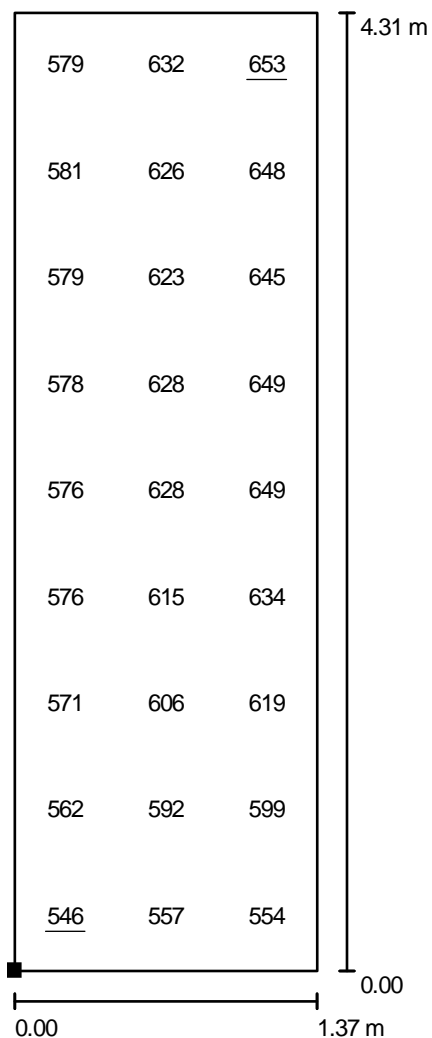
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

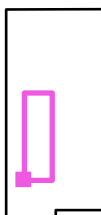
e-Mail

EMPRESA / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 404 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 34

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.714 m, 14.172 m, 0.850 m)



Trama: 3 x 9 Puntos

 E_m [lx]
604

 E_{min} [lx]
546

 E_{max} [lx]
653

 E_{min} / E_m
0.904

 E_{min} / E_{max}
0.835

PHILIPS IBÉRICA SA

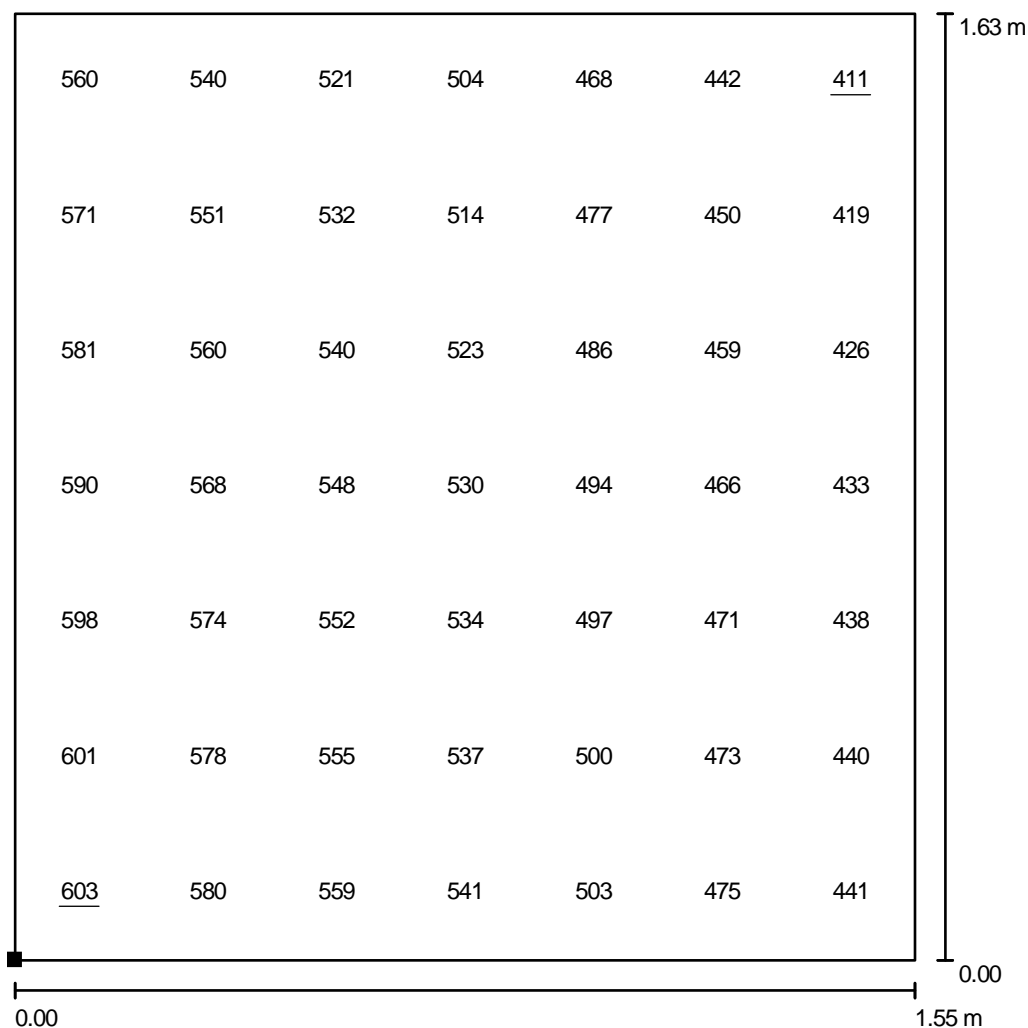
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

EMPRESA / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

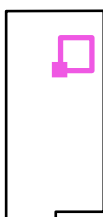
Pág. 405 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 13

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(22.498 m, 19.679 m, 0.850 m)



Trama: 7 x 7 Puntos

 E_m [lx]
515 E_{min} [lx]
411 E_{max} [lx]
603 E_{min} / E_m
0.799 E_{min} / E_{max}
0.682

PHILIPS IBÉRICA SA

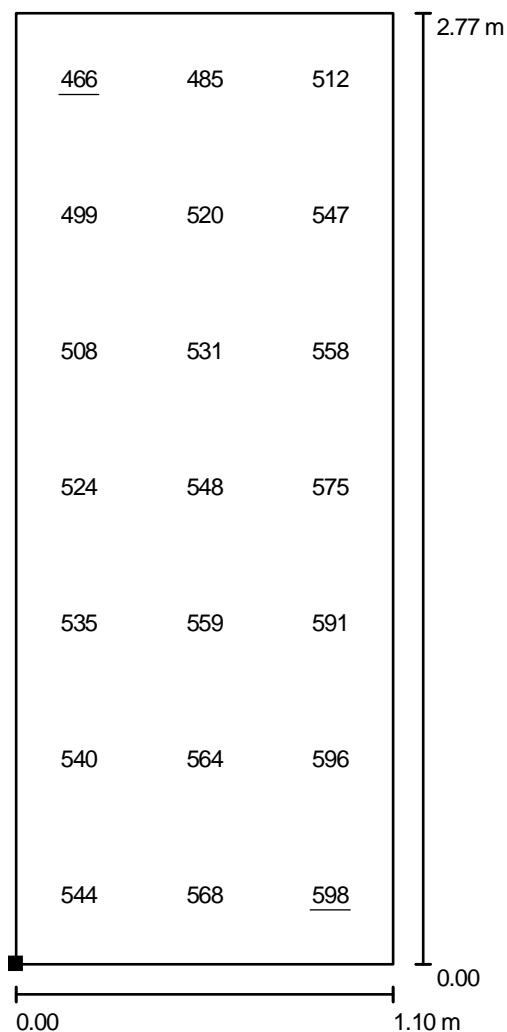
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

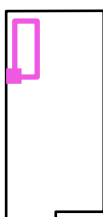
e-Mail

EMPRESA / Superficie de cálculo 3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 406 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 22

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.247 m, 19.353 m, 0.850 m)



Trama: 3 x 7 Puntos

 E_m [lx]
541

 E_{min} [lx]
466

 E_{max} [lx]
598

 E_{min} / E_m
0.861

 E_{min} / E_{max}
0.780

5.7.2.- EMERGENCIA PHILLIPS.-

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

PLANTA BAJA

Fluorescencia

CRM: 234018768-B

Fecha: 01.10.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

| | |
|---|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 1 EMERG. | |
| Resumen | 3 |
| Superficies del local | |
| AREA ANTIPANICO | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 4 |
| ZONA BECARIOS 5 EMERG. | |
| Grupos de control | |
| Emergencias | |
| Datos de planificación | 5 |
| Escenas de luz | |
| Emergencia | |
| Datos de planificación | 6 |
| Resumen | 7 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 4 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 8 |
| Superficie de cálculo 4 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 9 |
| CONSERJERÍA EMERG. | |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 10 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 11 |
| Resumen | 12 |
| Superficies del local | |
| AREA ANTIPANICO | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 13 |
| VESTÍBULO EMERG. | |
| Resumen | 14 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 15 |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 16 |
| AULA DE FORMACIÓN EMERG. | |
| Grupos de control | |
| Emergencias | |
| Datos de planificación | 17 |
| Escenas de luz | |
| Emergencias | |
| Datos de planificación | 18 |
| Resumen | 19 |
| Superficies del local | |
| ÁREA ANTIPANICO | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 20 |

Pág. 409 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

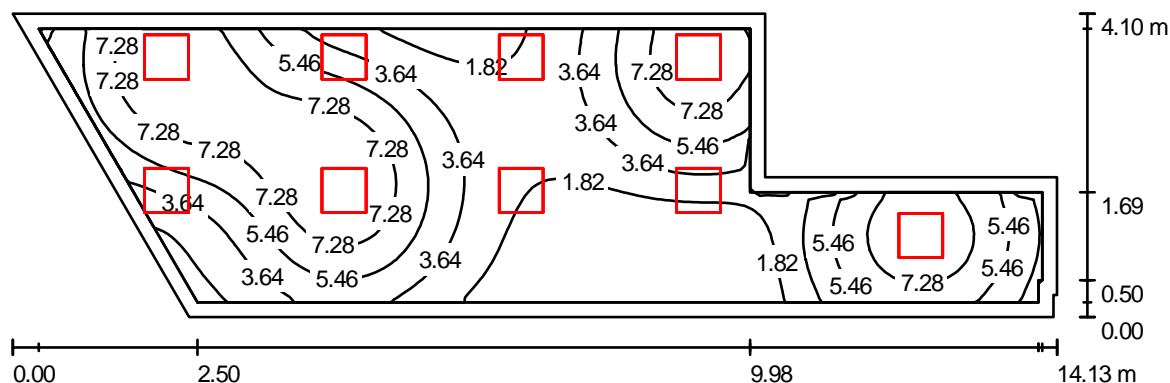
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 1 EMERG. / Resumen



Pág. 410 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 4.64 | 0.05 | 9.15 | 0.011 |
| Suelo | 20 | 3.60 | 0.42 | 5.95 | 0.118 |
| Techo | 0 | 0.27 | 0.13 | 0.40 | 0.481 |
| Paredes (8) | 0 | 1.61 | 0.04 | 16 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.358, Techo / Plano útil: 0.058.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (Tipo 1)* (1.000) | 96 | 122 | 48.0 |
| 2 | 5 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (0.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 15198

Total: 19238

432.0

Valor de eficiencia energética: $9.75 \text{ W/m}^2 = 209.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.31 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

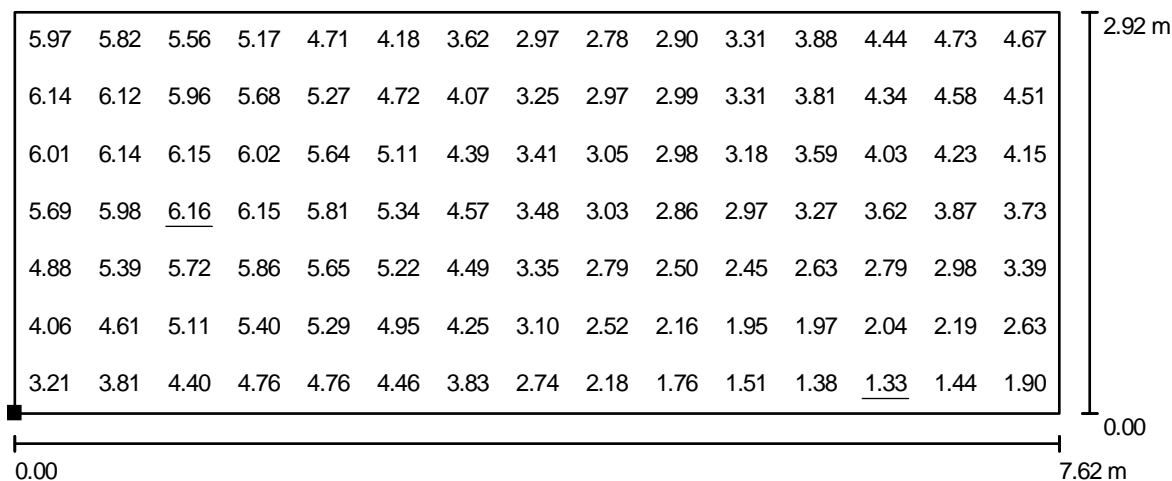
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

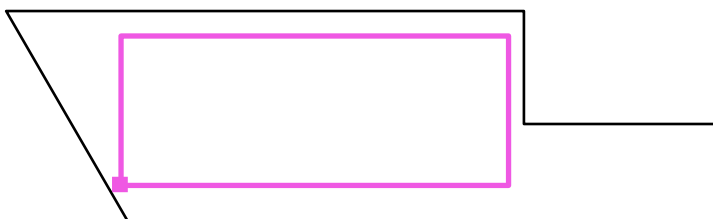
e-Mail

FOMENTO DE LA EMPLEABILIDAD 1 EMERG. / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 411 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-4.096 m, 8.510 m, 0.100 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

 E_m [lx]
4.03

 E_{min} [lx]
1.33

 E_{max} [lx]
6.16

 E_{min} / E_m
0.331

 E_{min} / E_{max}
0.217

PHILIPS IBÉRICA SA

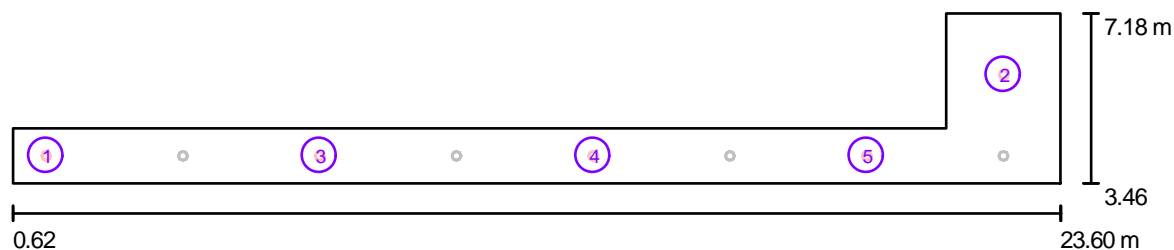
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 EMERG. / Emergencias / Datos de planificación

Escala: 165

Pág. 412 de 752

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|-----------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 1.351 | 4.062 | 3.092 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 22.355 | 5.833 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 7.351 | 4.062 | 3.092 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 13.351 | 4.062 | 3.092 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 5 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 19.351 | 4.062 | 3.092 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

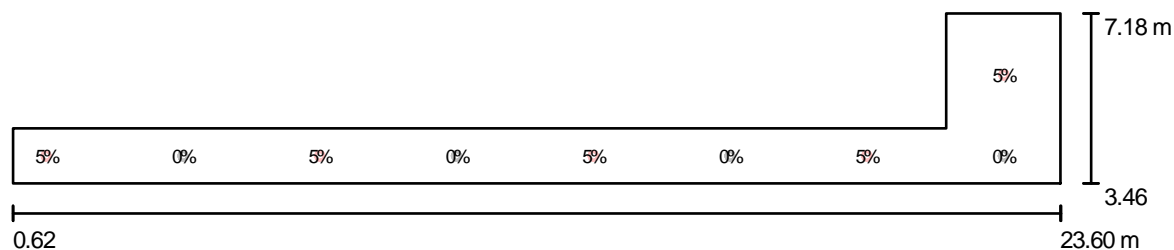
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 EMERG. / Emergencia / Datos de planificación

Escala : 165

Pág. 413 de 752

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|---|---------------------------------|
| 1 | Emergencias (Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C) | 5 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

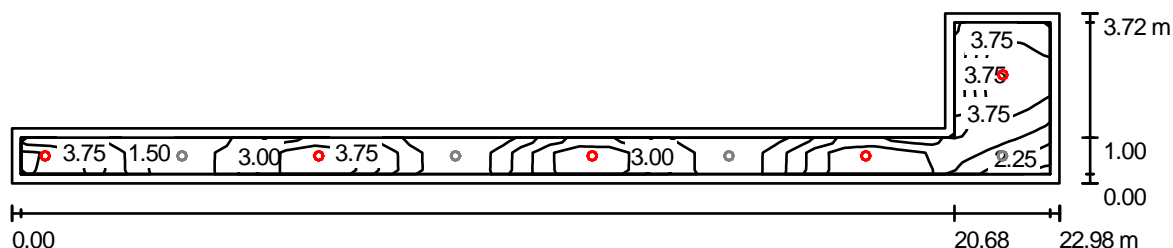
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 EMERG. / Emergencia / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:165

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.05 | 0.89 | 4.64 | 0.291 |
| Suelo | 20 | 2.85 | 0.93 | 4.33 | 0.327 |
| Techo | 0 | 0.11 | 0.08 | 0.16 | 0.698 |
| Paredes (6) | 0 | 1.47 | 0.03 | 16 | / |

Plano útil:

Altura: 0.100 m
 Trama: 35 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.490, Techo / Plano útil: 0.036.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 5 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C (1.000) | 1584 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 7920 | 12000 | 190.0 |

Valor de eficiencia energética: $5.61 \text{ W/m}^2 = 184.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.87 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

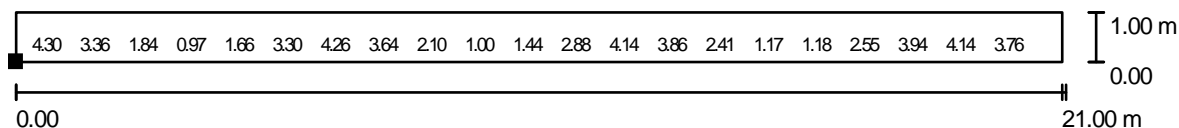
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA BECARIOS 5 EMERG. / Emergencia / Superficie de cálculo 4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Valores en Lux, Escala : 151

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.801 m, 3.551 m, 0.000 m)



Trama: 87 x 5 Puntos

 E_m [lx]
2.75 E_{min} [lx]
0.95 E_{max} [lx]
4.34 E_{min} / E_m
0.345 E_{min} / E_{max}
0.219

Pág. 415 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

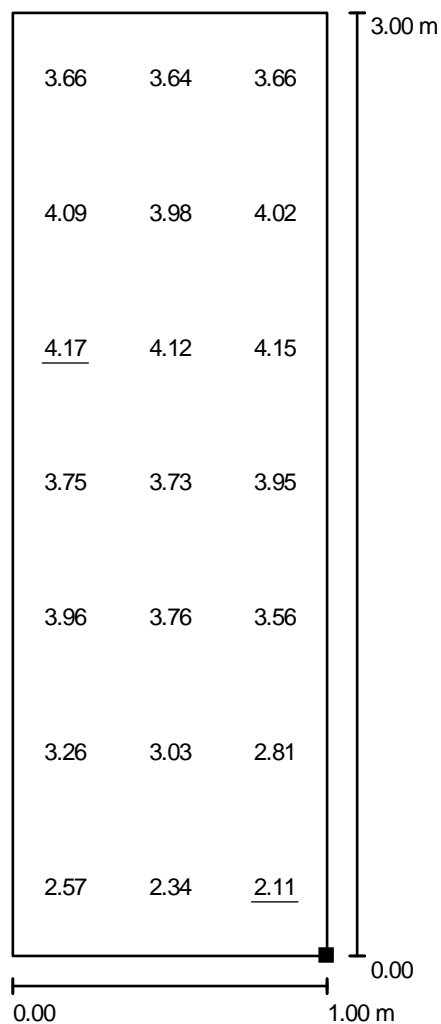
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

**ZONA BECARIOS 5 EMERG. / Emergencia / Superficie de cálculo 4 / Gráfico de valores
(E, perpendicular)**

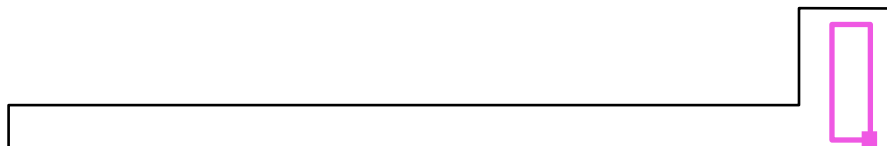
Pág. 416 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(22.948 m, 3.758 m, 0.000 m)



Trama: 3 x 7 Puntos

 E_m [lx]
3.54

 E_{min} [lx]
2.11

 E_{max} [lx]
4.17

 E_{min} / E_m
0.597

 E_{min} / E_{max}
0.506

PHILIPS IBÉRICA SA

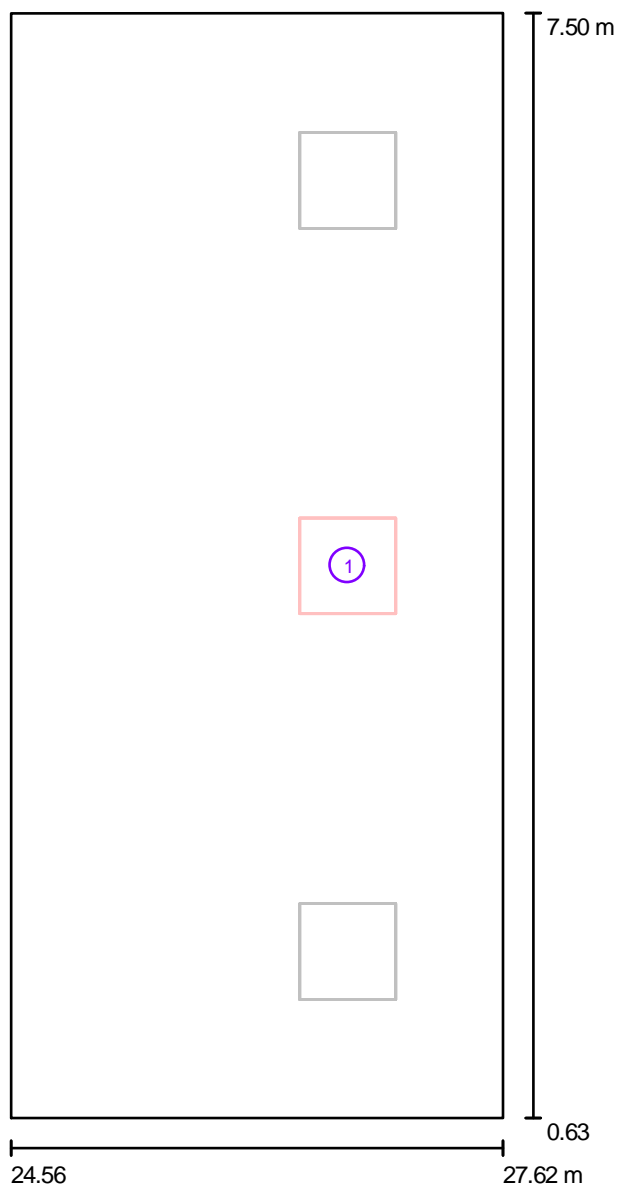
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 417 de 752

Escala 1 : 47

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 26.656 | 4.061 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

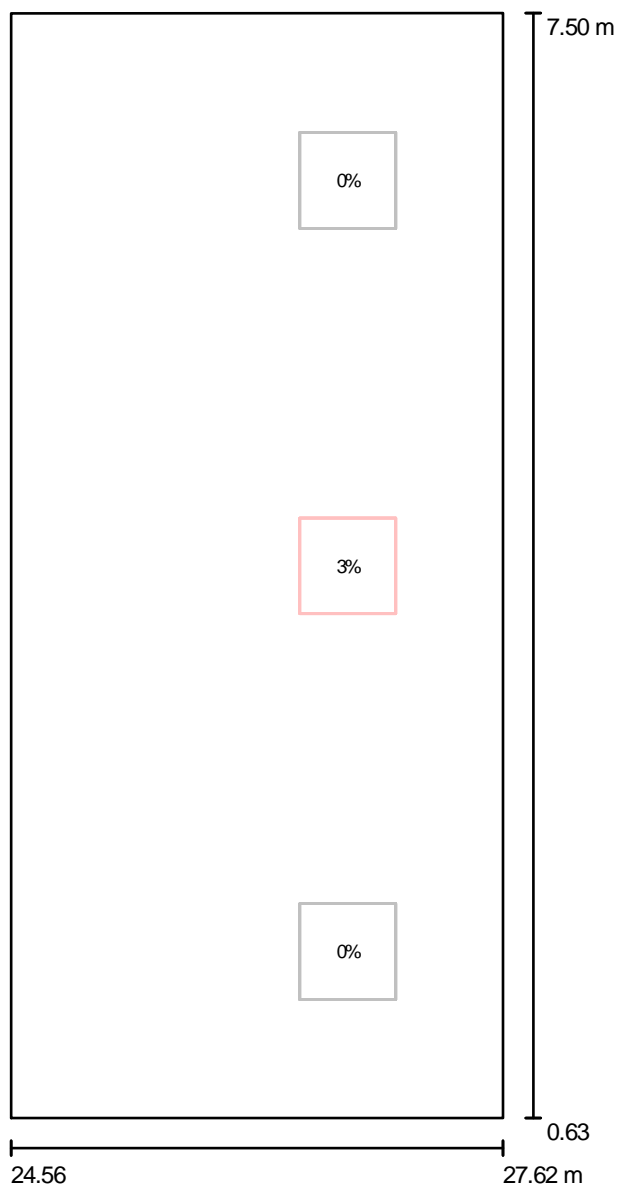
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 418 de 752

Escala 1 : 47

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

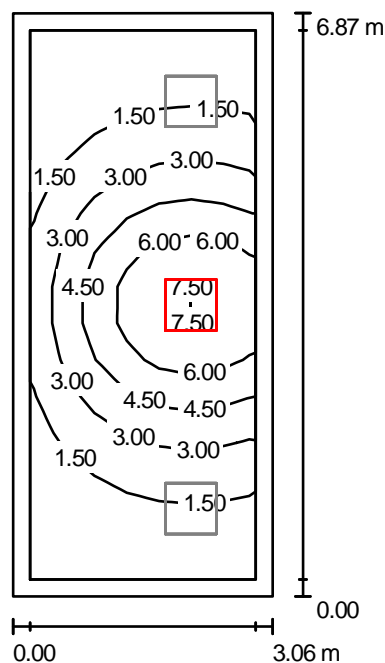
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

CONSERJERÍA EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 419 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:89

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 2.91 | 0.24 | 7.74 | 0.081 |
| Suelo | 20 | 2.05 | 0.34 | 4.02 | 0.164 |
| Techo | 0 | 0.13 | 0.08 | 0.19 | 0.601 |
| Paredes (4) | 0 | 0.56 | 0.04 | 6.36 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.156, Techo / Plano útil: 0.045.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 2963 | 3750 | 48.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.29 \text{ W/m}^2 = 78.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.01 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

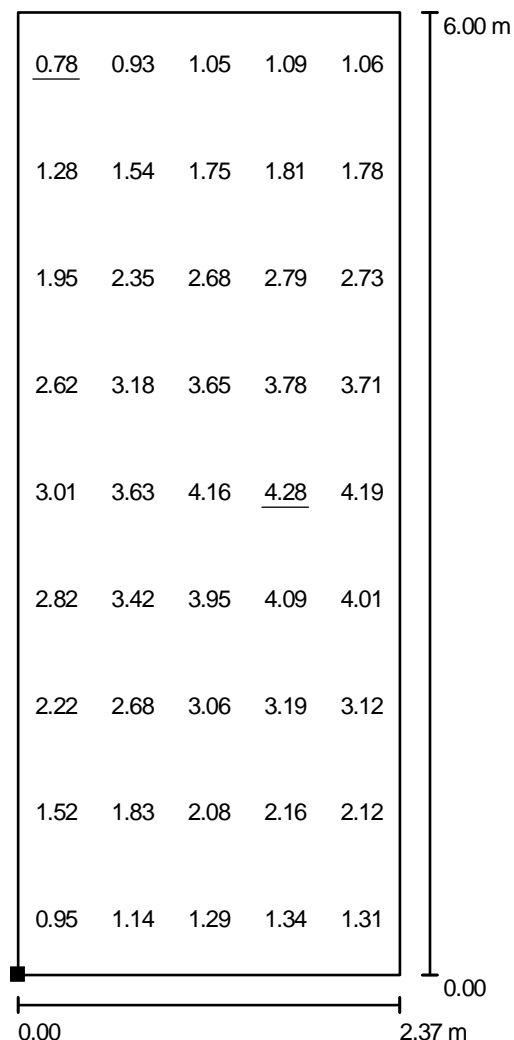
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

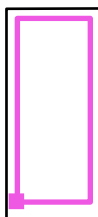
e-Mail

CONSERJERÍA EMERG. / Escena de luz 1 / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 420 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 47

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(24.926 m, 1.188 m, 0.100 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.45

 E_{min} [lx]
0.78

 E_{max} [lx]
4.28

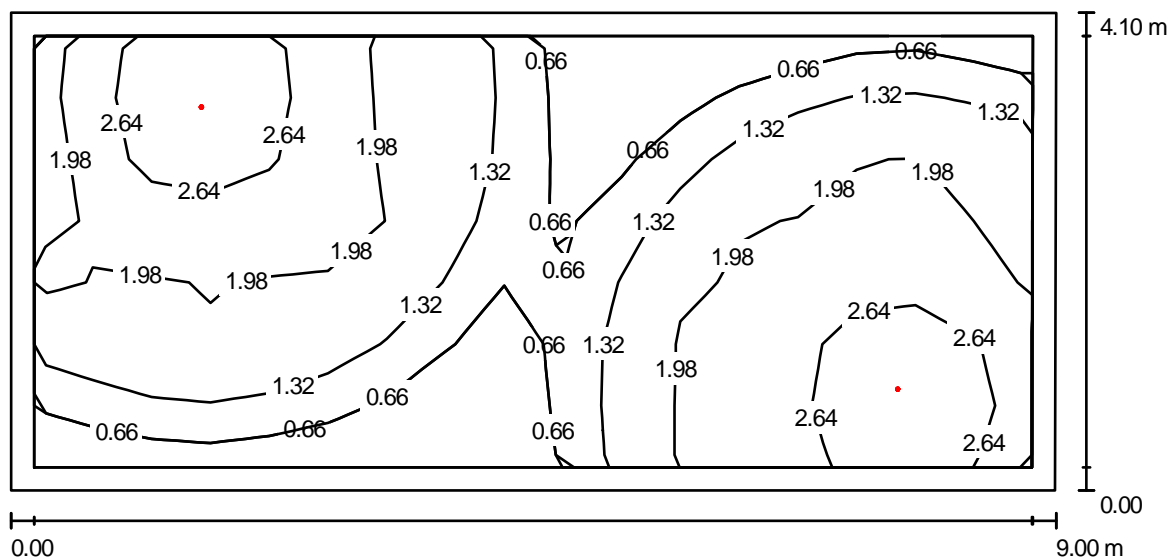
 E_{min} / E_m
0.318

 E_{min} / E_{max}
0.182

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO EMERG. / Resumen



Pág. 421 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 1.69 | 0.13 | 3.45 | 0.076 |
| Suelo | 20 | 1.26 | 0.85 | 1.83 | 0.677 |
| Techo | 0 | 0.13 | 0.06 | 73 | 0.479 |
| Paredes (4) | 0 | 0.84 | 0.05 | 17 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 17 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.535, Techo / Plano útil: 0.104.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | PHILIPS LuxSpace ZBS480 1xLED2HUO (1.000) | 68 | 72 | 1.0 |
| Total: | | | 137 | 144 | 2.0 |

Valor de eficiencia energética: $0.05 \text{ W/m}^2 = 3.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.87 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

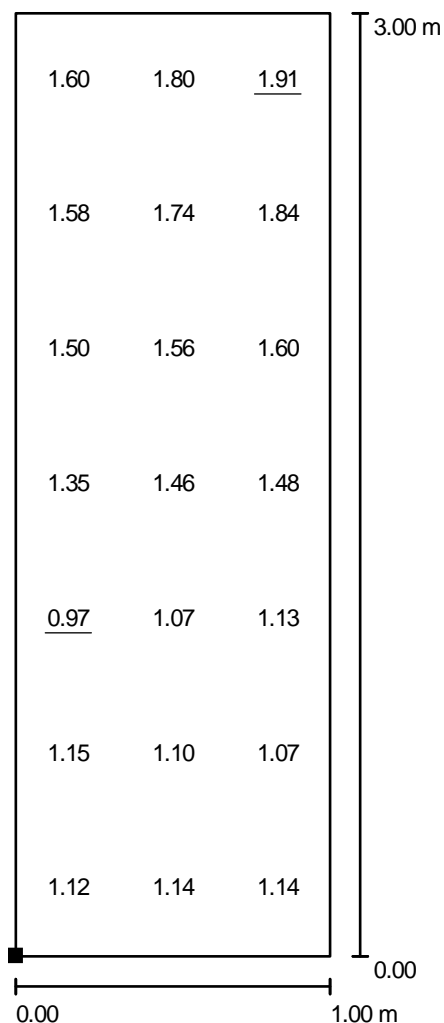
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

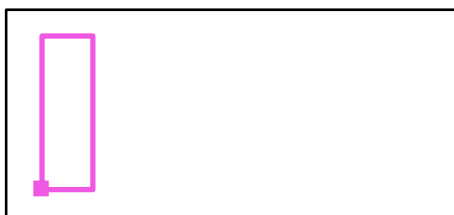
e-Mail

VESTÍBULO EMERG. / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 422 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(28.944 m, 4.202 m, 0.100 m)



Trama: 3 x 7 Puntos

 E_m [lx]
1.40

 E_{min} [lx]
0.97

 E_{max} [lx]
1.91

 E_{min} / E_m
0.692

 E_{min} / E_{max}
0.506

PHILIPS IBÉRICA SA

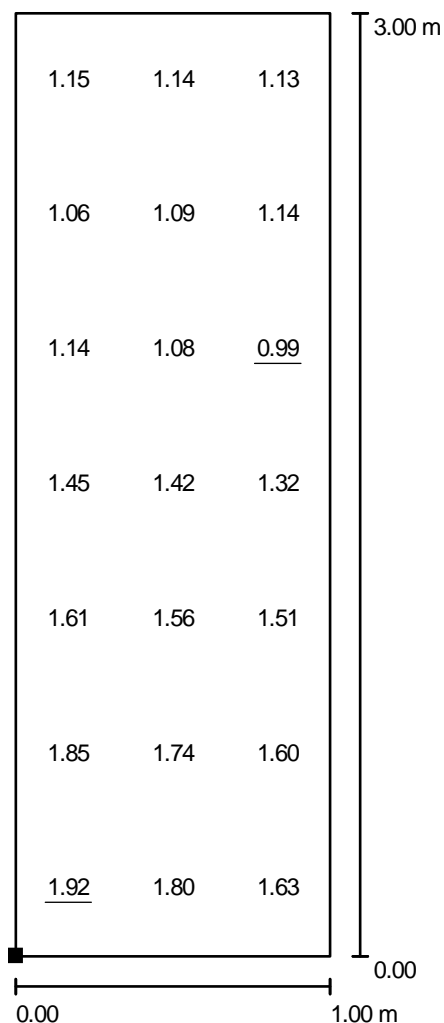
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

VESTÍBULO EMERG. / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 423 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(35.747 m, 4.184 m, 0.100 m)



Trama: 3 x 7 Puntos

 E_m [lx]
1.40

 E_{min} [lx]
0.99

 E_{max} [lx]
1.92

 E_{min} / E_m
0.709

 E_{min} / E_{max}
0.517

PHILIPS IBÉRICA SA

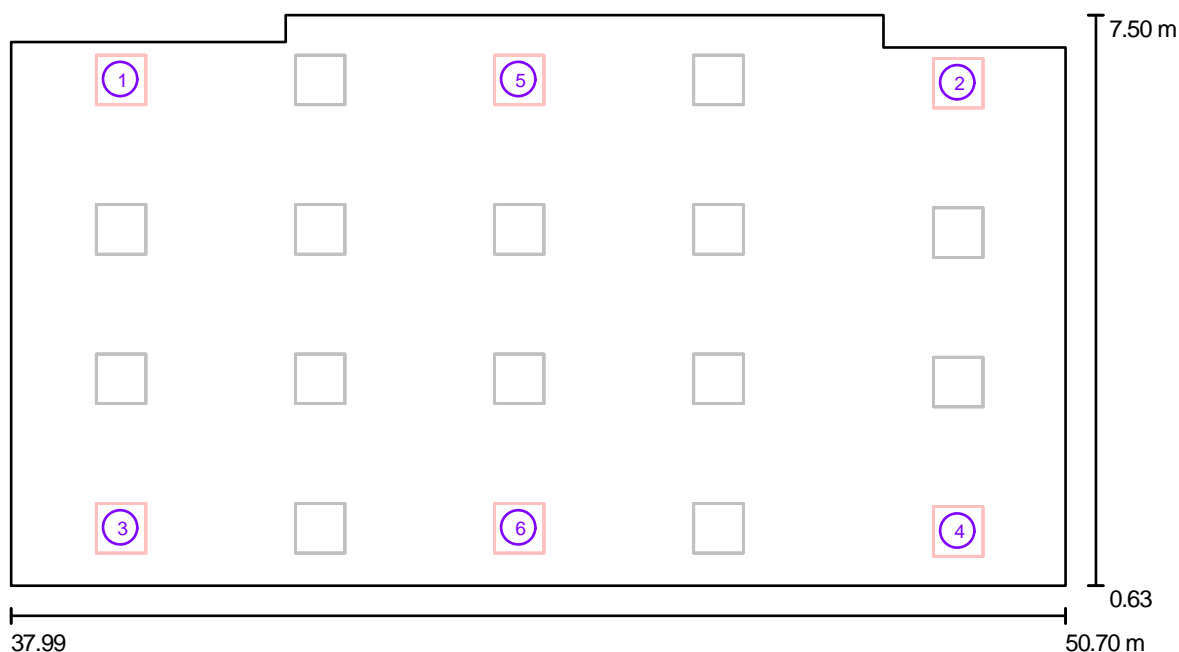
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA DE FORMACIÓN EMERG. / Emergencias / Datos de planificación

Pág. 424 de 752

Escala 1 : 91

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 39.323 | 6.720 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 49.412 | 6.680 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 39.323 | 1.320 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 49.412 | 1.280 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 5 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 44.123 | 6.720 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 44.123 | 1.320 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

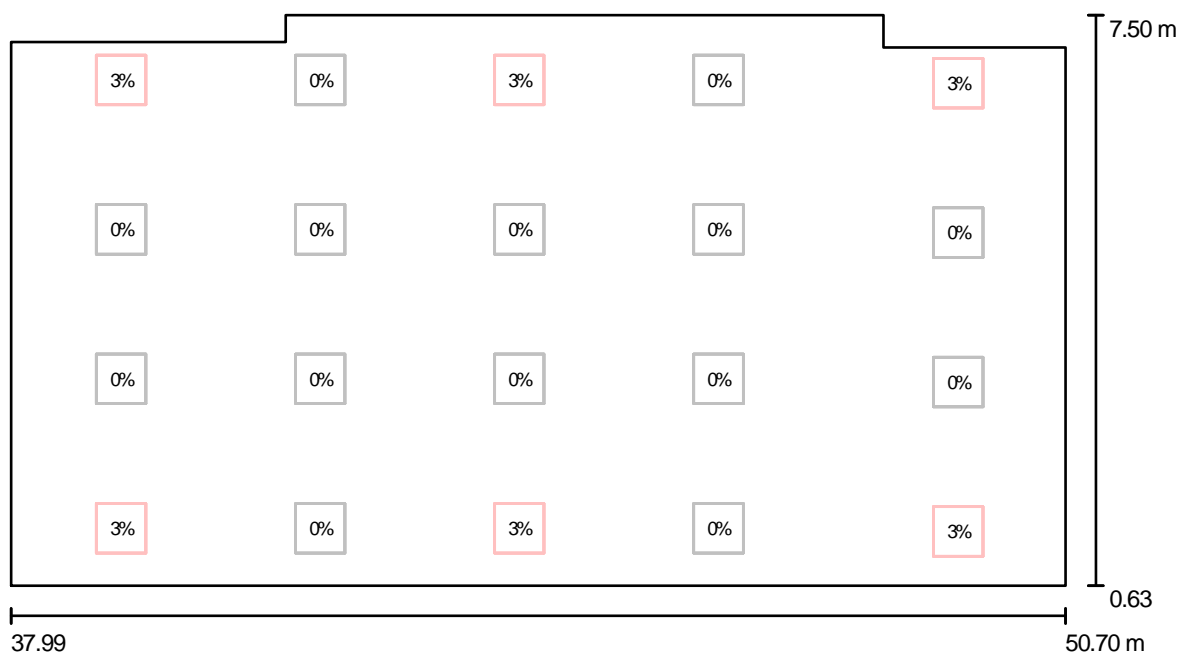
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA DE FORMACIÓN EMERG. / Emergencias / Datos de planificación

Pág. 425 de 752

Escala 1 : 91

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|---|---------------------------------|
| 1 | Emergencias (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

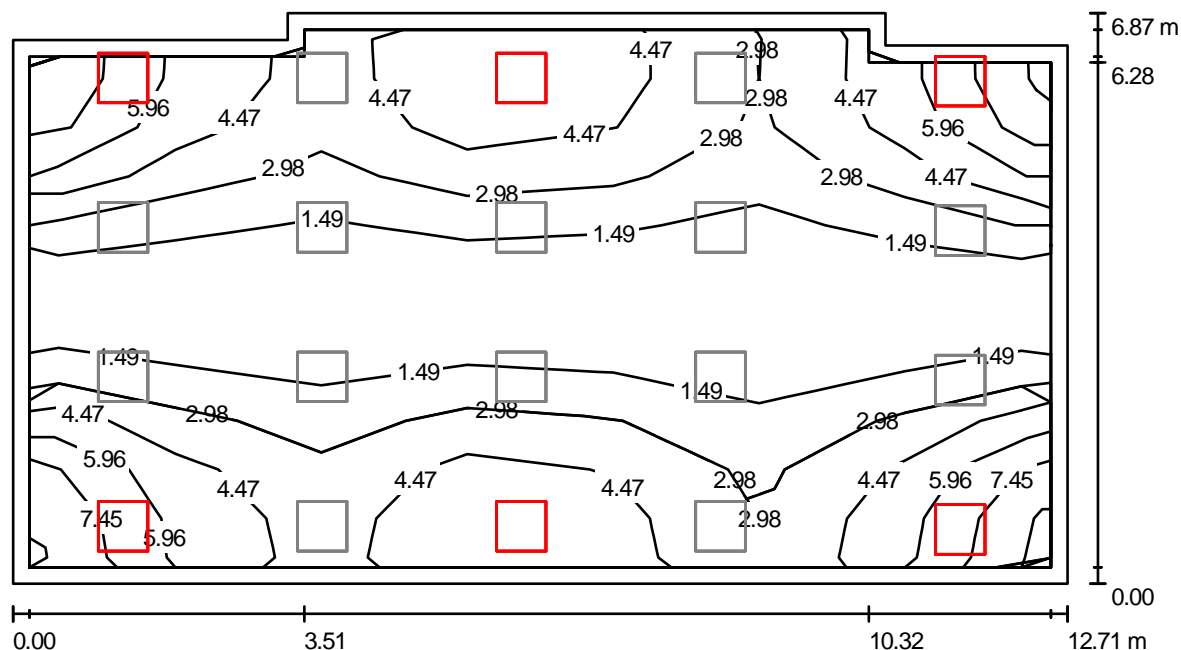
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA DE FORMACIÓN EMERG. / Emergencias / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento:
0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.03 | 0.19 | 7.66 | 0.064 |
| Suelo | 20 | 2.77 | 0.25 | 4.23 | 0.090 |
| Techo | 0 | 0.29 | 0.18 | 0.36 | 0.647 |
| Paredes (8) | 0 | 1.81 | 0.10 | 26 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.665, Techo / Plano útil: 0.092.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | Total: 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.37 \text{ W/m}^2 = 111.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 85.45 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

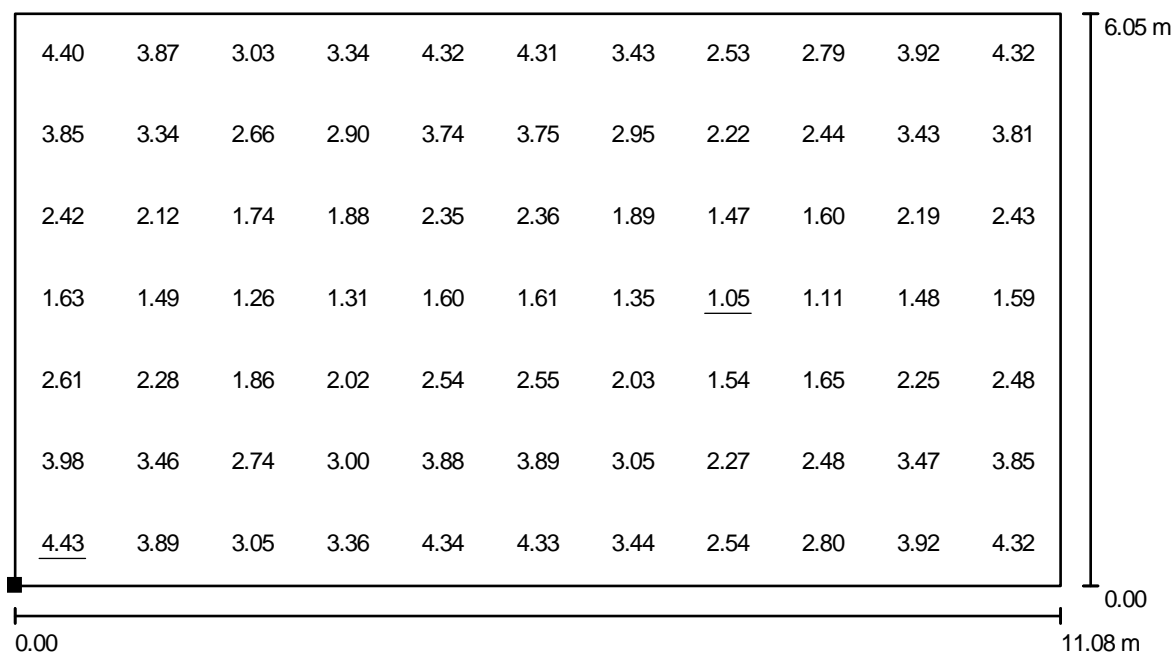
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA DE FORMACIÓN EMERG. / Emergencias / ÁREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

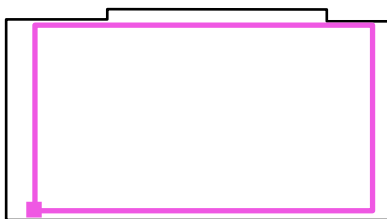
Pág. 427 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 80

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(38.940 m, 0.934 m, 0.100 m)



Trama: 11 x 7 Puntos

 E_m [lx]
2.77 E_{min} [lx]
1.05 E_{max} [lx]
4.43 E_{min} / E_m
0.380 E_{min} / E_{max}
0.238

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

PLANTA BAJA

CRM: 234018768-B

Fecha: 01.10.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice**REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO**

Portada del proyecto 1

Índice 2

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES EMERG.**Grupos de control****Grupo de control 1**

Datos de planificación 4

Escenas de luz**Escena de luz 1**

Datos de planificación 5

Resumen 6

Superficies del local**AREA ANTIPANICO**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 7

PREALOJAMIENTO-ACCESO 2 EMERG.

Resumen 8

Lista de luminarias 9

Superficies del local**AREA ANTIPANICO**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 10

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES EMERG.

Lista de luminarias 11

Grupos de control**Grupo de control 1**

Datos de planificación 12

Escenas de luz**Escena de luz 1**

Datos de planificación 13

Resumen 14

Superficies del local**AREA ANTIPANICO**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 15

SALA USO POLIVALENTE EMERG.

Lista de luminarias 16

Escenas de luz**Escena de luz 1**

Datos de planificación 17

Resumen 18

Superficies del local**AREA ANTIPANICO**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 19

PASILLO EMERG.

Lista de luminarias 20

Grupos de control**Grupo de control 1**

Datos de planificación 21

Escenas de luz**Escena de luz 1**

Datos de planificación 23

Resumen 24

Superficies del local**Superficie de cálculo 1**

Gráfico de valores (E, perpendicular) 25

SALA CONFERENCIAS EMERG.

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

| | |
|---------------------------------------|----|
| Resumen | 26 |
| Lista de luminarias | 27 |
| Superficies del local | |
| AREA ANTIPANICO | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 28 |
| AULA FORMACIÓN 1 emerg. | |
| Lista de luminarias | 29 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 30 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 31 |
| Resumen | 32 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 33 |

Pág. 431 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

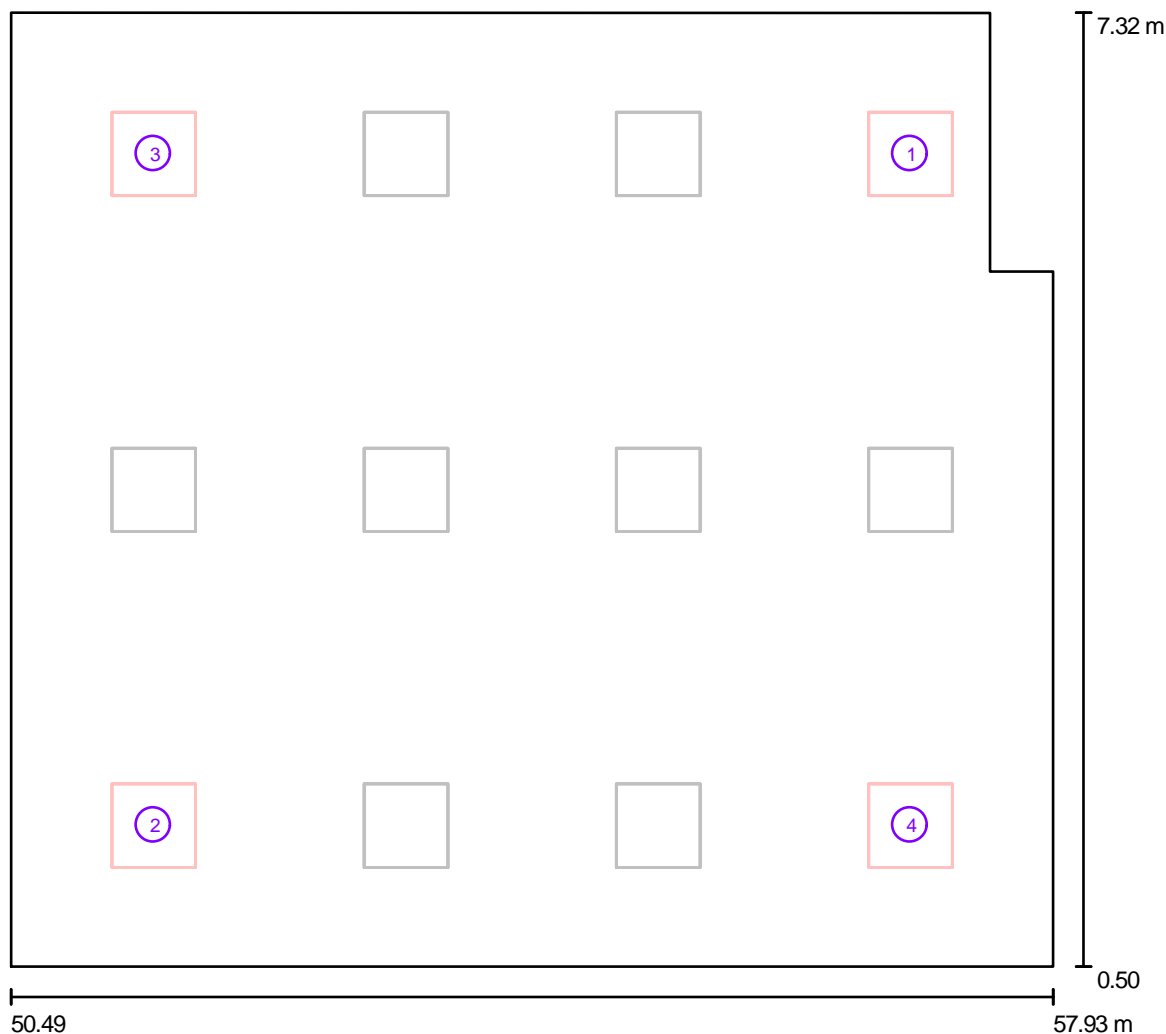
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 432 de 752

Escala 1 : 54

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 56.910 | 6.310 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 51.510 | 1.510 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 51.510 | 6.310 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 56.910 | 1.510 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

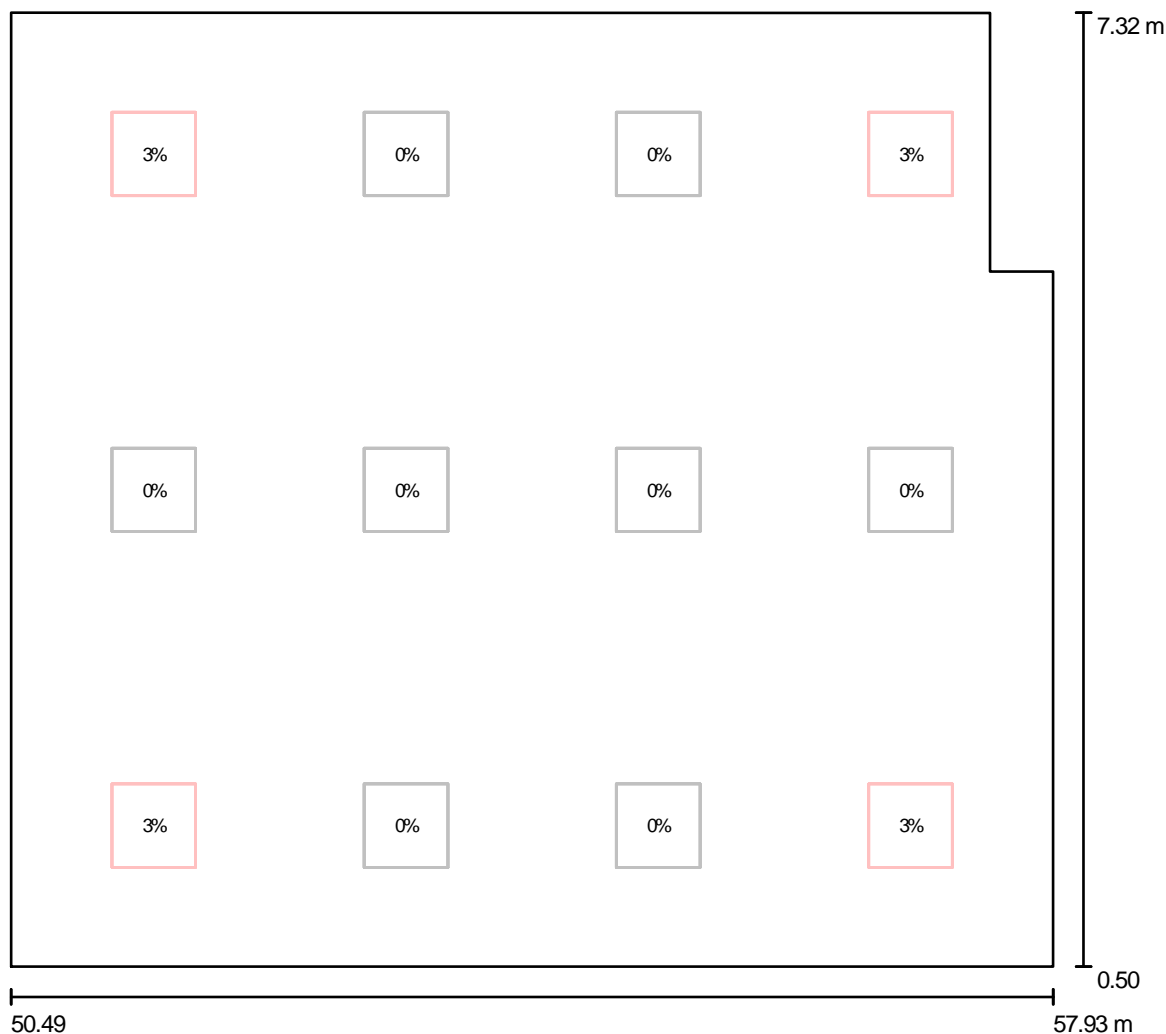
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Escala 1 : 54

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

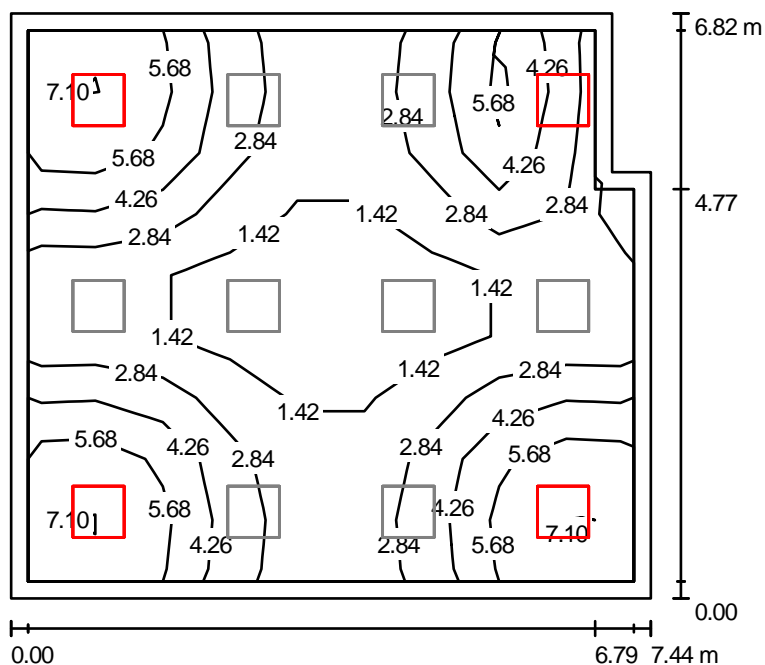
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 434 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.55 | 0.32 | 7.43 | 0.090 |
| Suelo | 20 | 2.95 | 0.04 | 4.08 | 0.015 |
| Techo | 0 | 0.26 | 0.18 | 0.33 | 0.692 |
| Paredes (6) | 0 | 1.79 | 0.09 | 24 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.558, Techo / Plano útil: 0.076.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 11850 | 15000 | 192.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 108.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.89 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

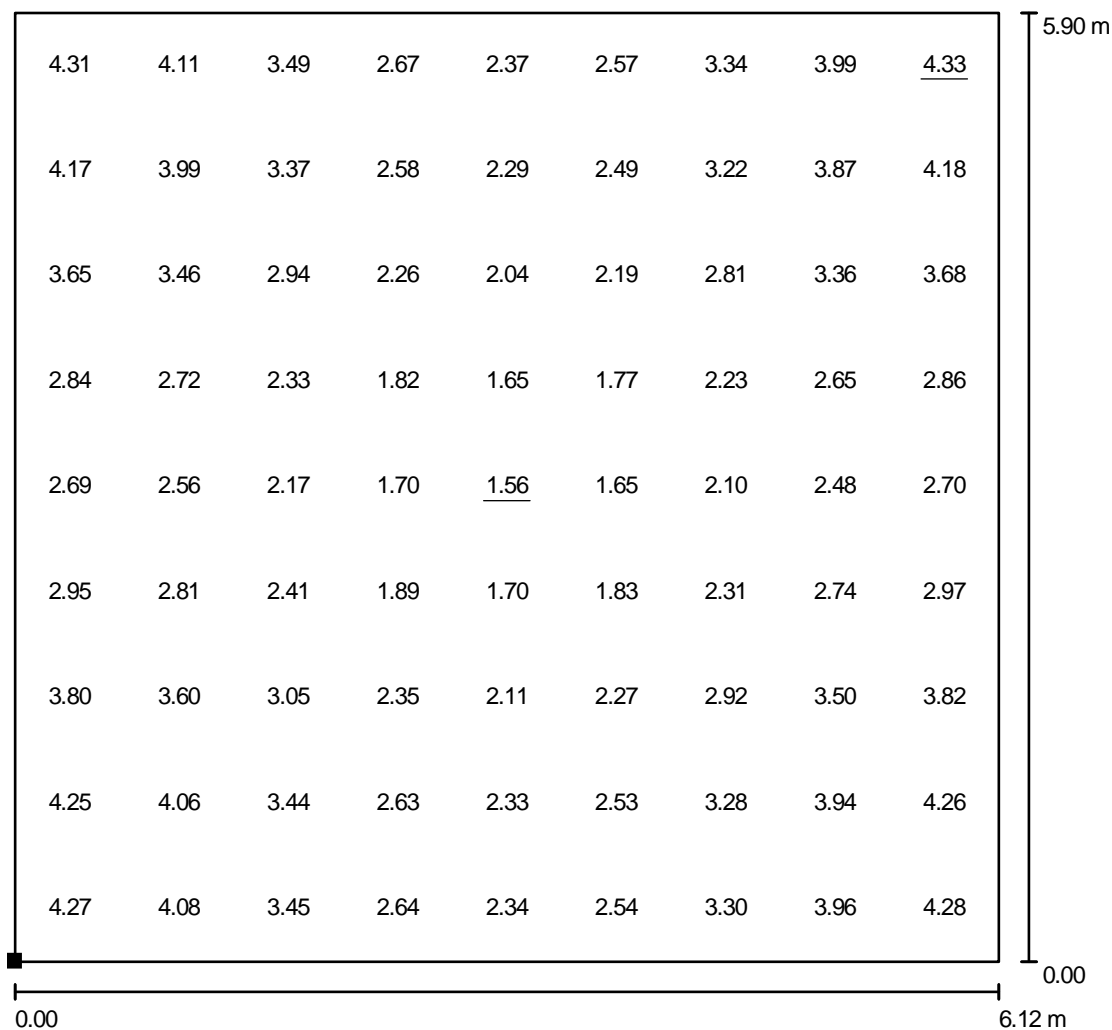
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

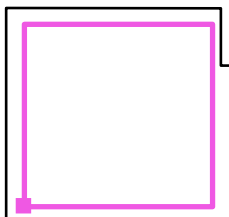
AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Pág. 435 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 47

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(51.087 m, 0.895 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.95

 E_{min} [lx]
1.56

 E_{max} [lx]
4.33

 E_{min} / E_m
0.530

 E_{min} / E_{max}
0.361

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

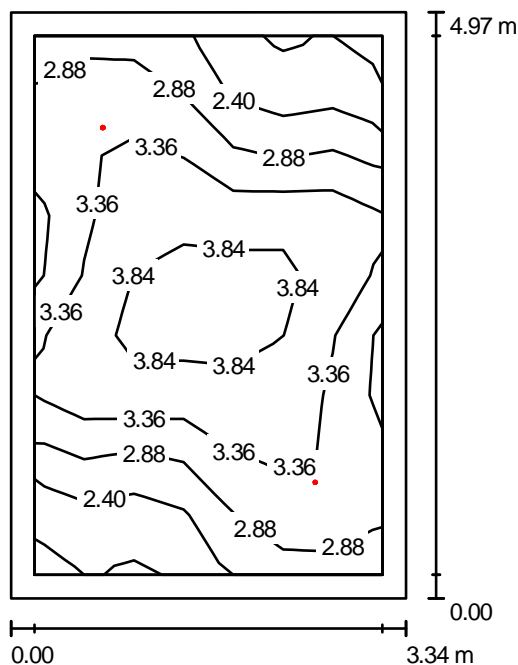
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PREALOJAMIENTO-ACCESO 2 EMERG. / Resumen



Pág. 437 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.17 | 1.81 | 4.21 | 0.573 |
| Suelo | 20 | 2.13 | 1.28 | 2.66 | 0.601 |
| Techo | 0 | 0.25 | 0.09 | 170 | 0.372 |
| Paredes (4) | 0 | 1.53 | 0.08 | 19 | / |

Plano útil:

| | |
|----------------|--------------|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 9 x 7 Puntos |
| Zona marginal: | 0.200 m |

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.536, Techo / Plano útil: 0.078.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|--------------------|-------------------|-------|
| 1 | 2 | PHILIPS LuxSpace ZBS480 1xLED2HUO (1.000) | 68 | 72 | 1.0 |
| Total: | | | 137 | Total: 144 | 2.0 |

Valor de eficiencia energética: $0.12 \text{ W/m}^2 = 3.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.62 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

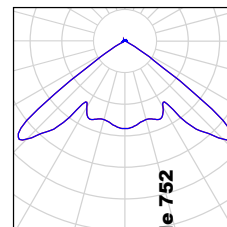
Fax

e-Mail

PREALOJAMIENTO-ACCESO 2 EMERG. / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS LuxSpace ZBS480 1xLED2HUO
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 68 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 72 lm
Potencia de las luminarias: 1.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 48 97 99 98 91
Lámpara: 1 x LED2HUO (Factor de corrección
1.000).

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



Pág. 438 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

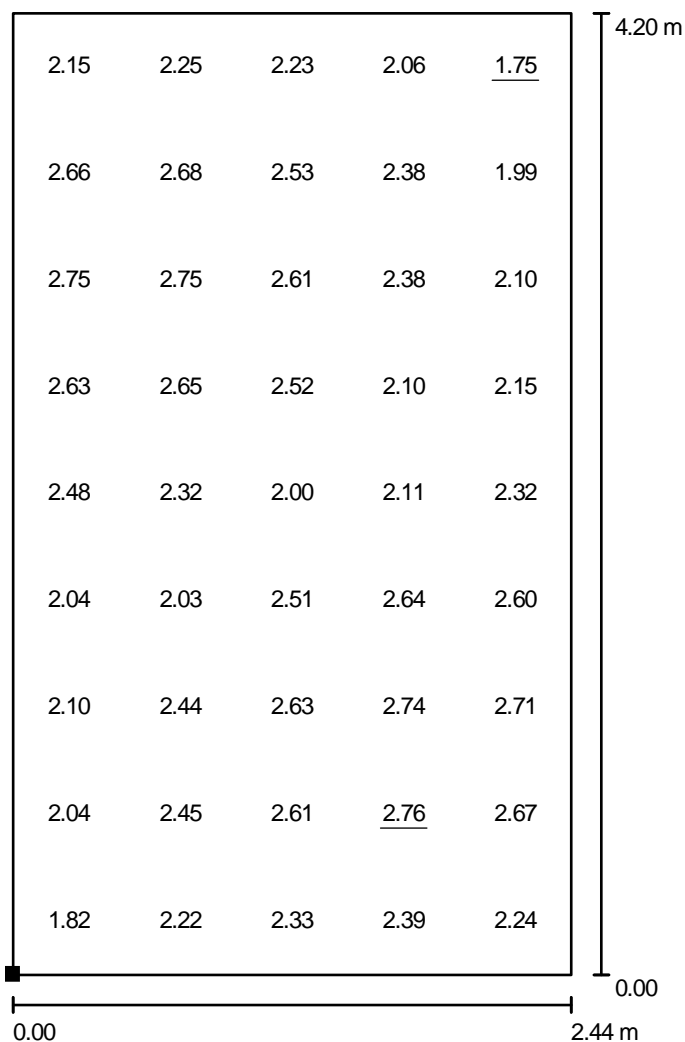
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

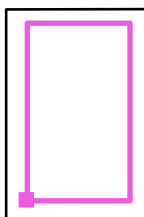
e-Mail

PREALOJAMIENTO-ACCESO 2 EMERG. / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 439 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(58.579 m, 0.942 m, 0.100 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.37

 E_{min} [lx]
1.75

 E_{max} [lx]
2.76

 E_{min} / E_m
0.741

 E_{min} / E_{max}
0.636

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENEDORES EMERG. / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

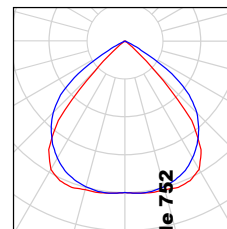
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 440 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

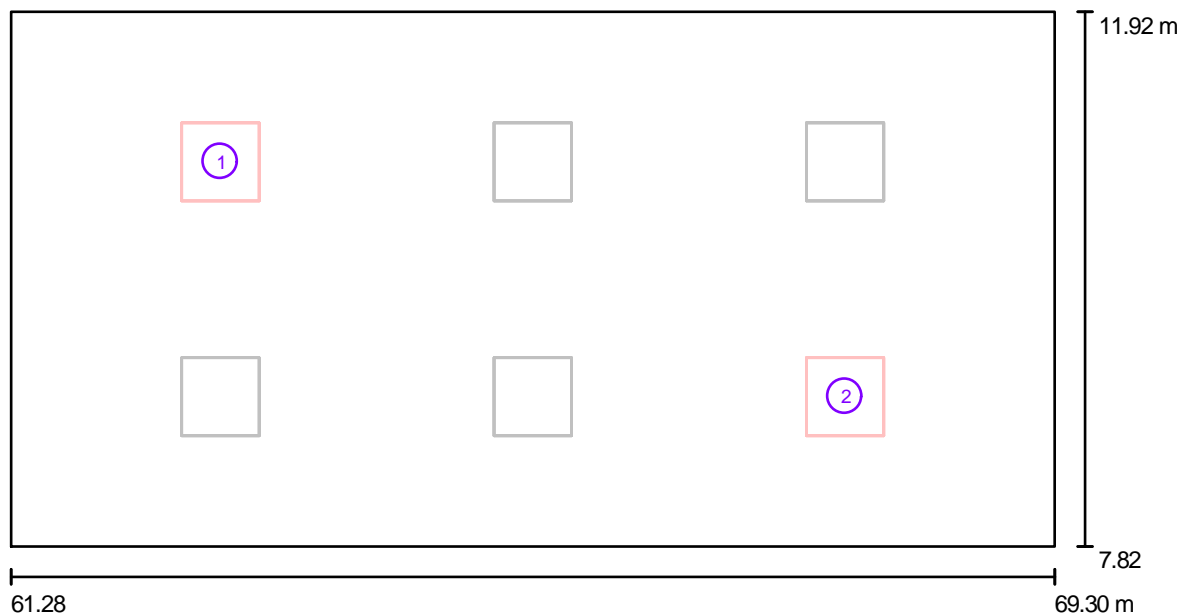
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 441 de 752

Escala 1 : 58

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|--------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 62.891 | 10.770 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 67.691 | 8.970 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 442 de 752

Escala 1 : 58

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

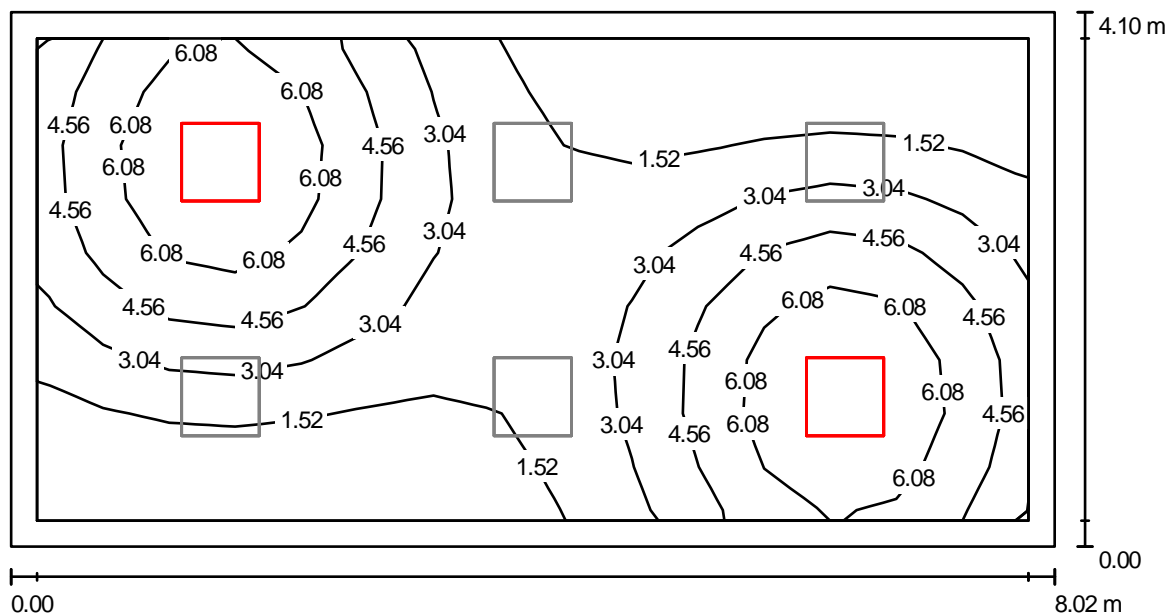
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA JUNTAS EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.47 | 0.15 | 7.76 | 0.044 |
| Suelo | 20 | 2.65 | 0.43 | 4.10 | 0.162 |
| Techo | 0 | 0.20 | 0.12 | 0.26 | 0.618 |
| Paredes (4) | 0 | 0.90 | 0.08 | 4.64 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.228, Techo / Plano útil: 0.058.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 5925 | 7500 | 96.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.92 \text{ W/m}^2 = 84.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.88 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

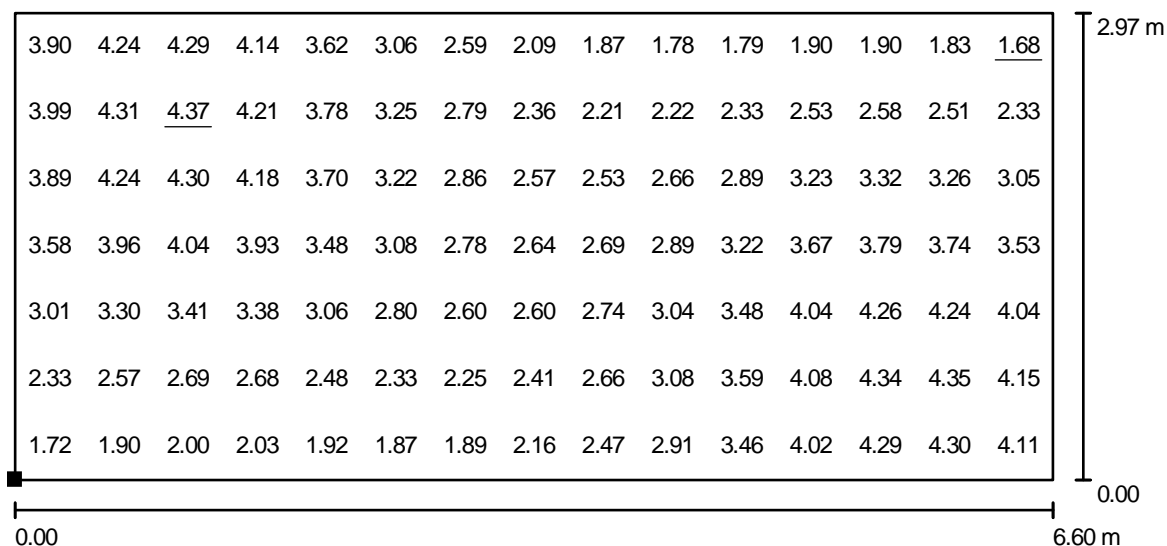
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

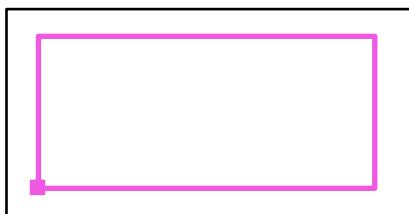
e-Mail

**SALA JUNTAS EMPRENDEDORES EMERG. / Escena de luz 1 / AREA ANTIPANICO /
Gráfico de valores (E, perpendicular)**

Pág. 444 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 48

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(61.913 m, 8.417 m, 0.100 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

 E_m [lx]
3.09

 E_{min} [lx]
1.68

 E_{max} [lx]
4.37

 E_{min} / E_m
0.545

 E_{min} / E_{max}
0.385

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA USO POLIVALENTE EMERG. / Lista de luminarias

4 Pieza

Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

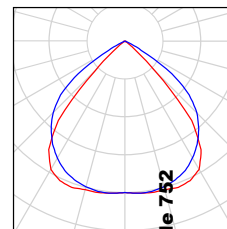
Flujo luminoso (Luminaria): 3950 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm

Potencia de las luminarias: 63.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 445 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

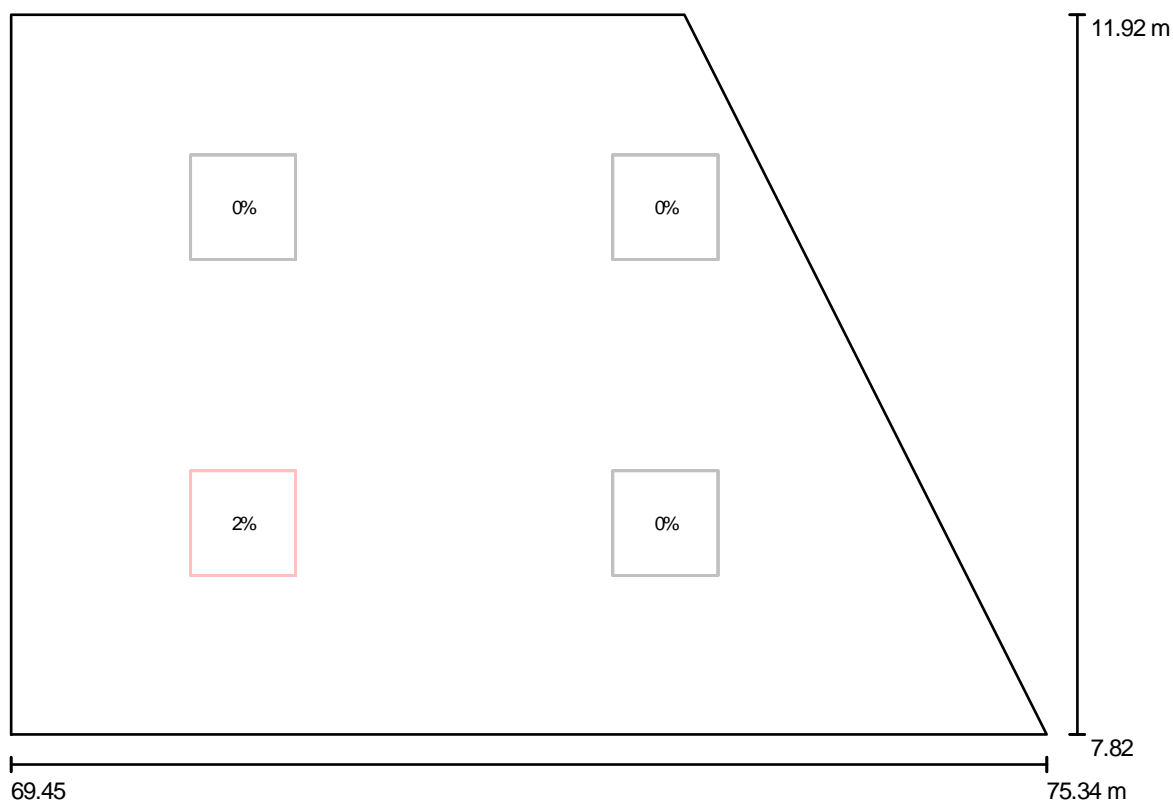
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

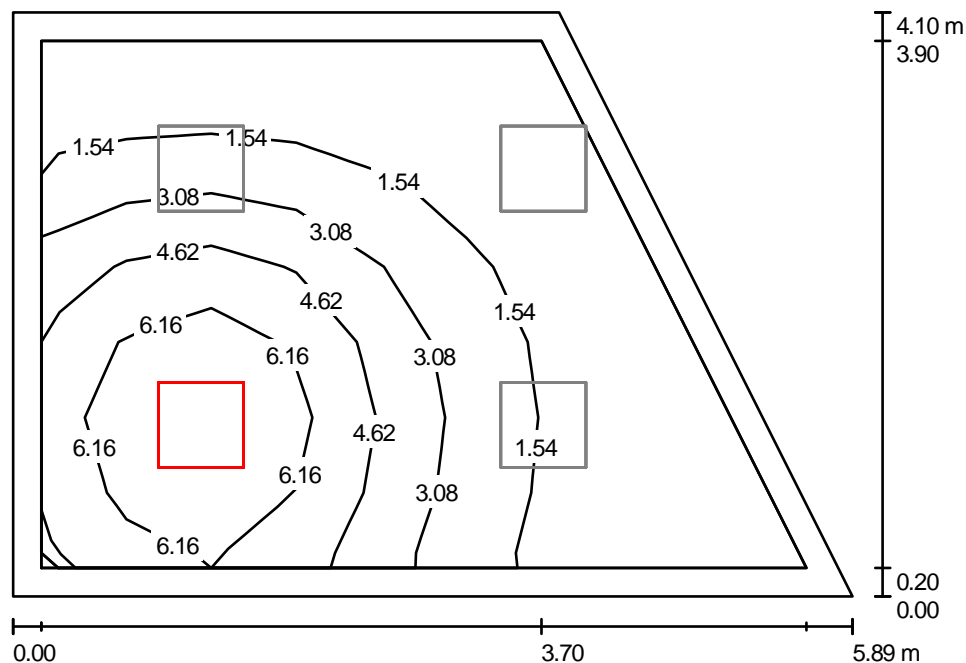
SALA USO POLIVALENTE EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 446 de 752

Escala 1 : 43

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8) | 2 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**SALA USO POLIVALENTE EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen**

Pág. 447 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 2.88 | 0.07 | 7.76 | 0.024 |
| Suelo | 20 | 2.07 | 0.17 | 4.12 | 0.083 |
| Techo | 0 | 0.13 | 0.07 | 0.19 | 0.501 |
| Paredes (4) | 0 | 0.67 | 0.03 | 5.16 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.205, Techo / Plano útil: 0.046.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 1 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 3950 | 5000 | 63.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.16 \text{ W/m}^2 = 109.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.92 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

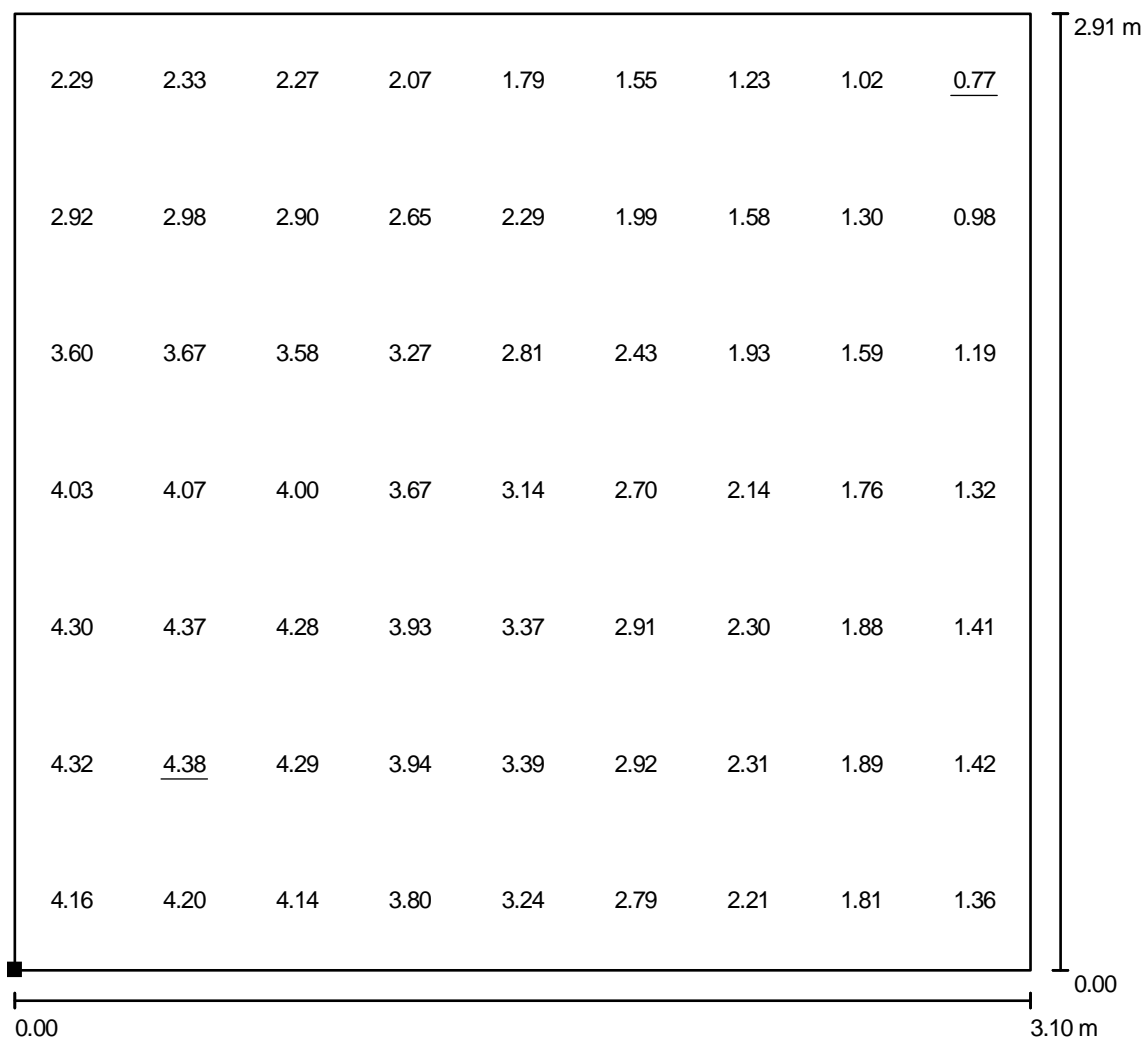
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

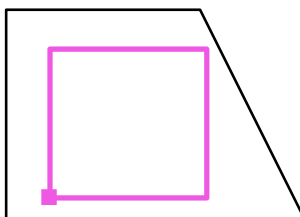
e-Mail

SALA USO POLIVALENTE EMERG. / Escena de luz 1 / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 448 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 23

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(70.313 m, 8.238 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
2.72

 E_{min} [lx]
0.77

 E_{max} [lx]
4.38

 E_{min} / E_m
0.283

 E_{min} / E_{max}
0.175

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

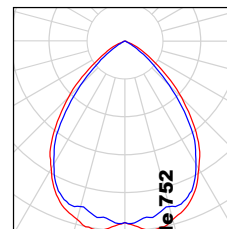
Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO EMERG. / Lista de luminarias

18 Pieza Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1584 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 100 100 98 66
Lámpara: 2 x PL-C/4P18W/840 (Factor de
corrección 1.000).



Pág. 449 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

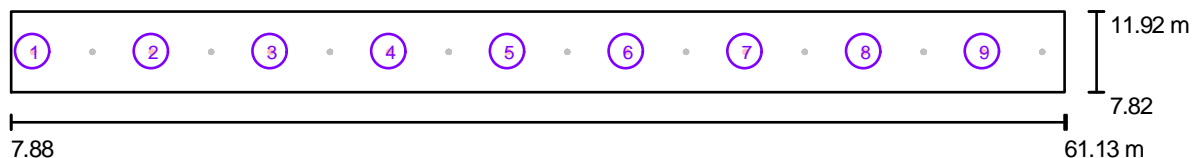
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Escala : 381

Página 450 de 752

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación | | |
|----|-----------------------------------|--------------|-------|-------|----------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 9.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 15.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 21.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 27.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 5 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 33.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 6 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 39.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 7 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 45.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|-----------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 8 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 51.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 9 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C | 57.007 | 9.870 | 3.127 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

Pág. 451 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

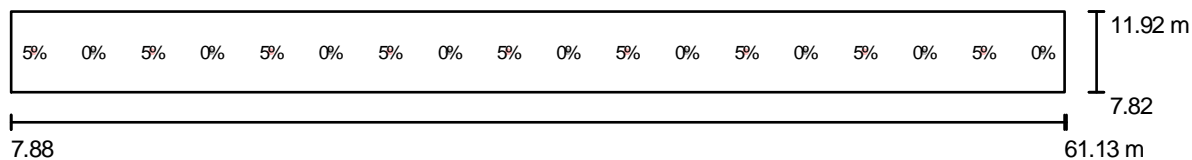
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

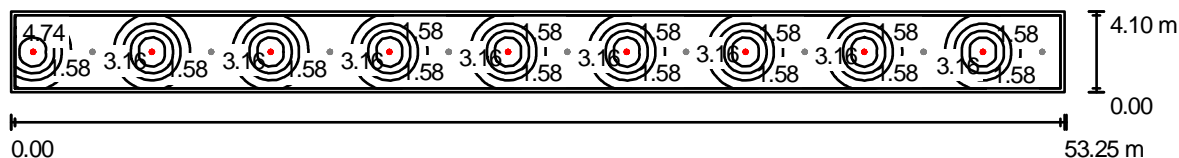
e-Mail

PASILLO EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Escala : 381

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C) | 5 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**PASILLO EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen**

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:381

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 2.39 | 0.03 | 7.92 | 0.011 |
| Suelo | 20 | 1.92 | 0.08 | 4.07 | 0.041 |
| Techo | 0 | 0.19 | 0.07 | 0.24 | 0.400 |
| Paredes (4) | 0 | 0.49 | 0.04 | 3.87 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.149, Techo / Plano útil: 0.078.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | Philips FBS261 2xPL-C/4P18W HFP C (1.000) | 1584 | 2400 | 38.0 |
| Total: | | | 14256 | 21600 | 342.0 |

Valor de eficiencia energética: $1.57 \text{ W/m}^2 = 65.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 218.31 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

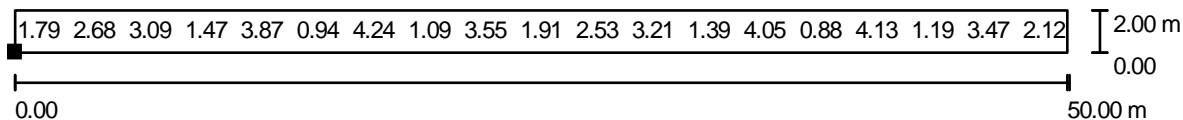
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

PASILLO EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

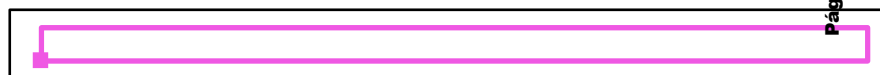
Valores en Lux, Escala de 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(9.816 m, 8.870 m, 0.100 m)



Pág. 454 de 752

Trama: 113 x 5 Puntos

 E_m [lx]
2.41 E_{min} [lx]
0.53 E_{max} [lx]
4.35 E_{min} / E_m
0.219 E_{min} / E_{max}
0.121

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

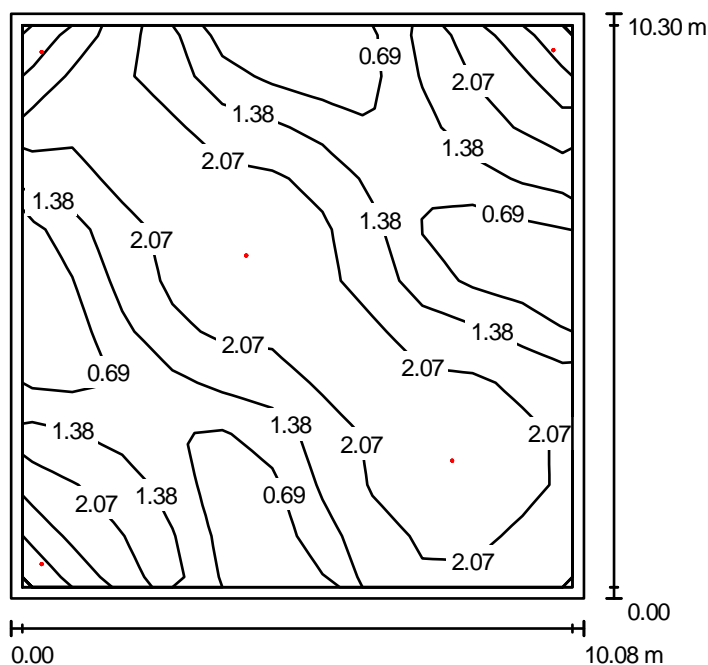
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA CONFERENCIAS EMERG. / Resumen



Pág. 455 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 1.62 | 0.04 | 3.50 | 0.024 |
| Suelo | 20 | 1.43 | 0.37 | 2.14 | 0.262 |
| Techo | 0 | 0.22 | 0.09 | 252 | 0.391 |
| Paredes (4) | 0 | 1.07 | 0.09 | 37 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 11 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.774, Techo / Plano útil: 0.134.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 5 | PHILIPS LuxSpace ZBS480 1xLED2HUO (1.000) | 68 | 72 | 1.0 |
| Total: | | | 342 | 360 | 5.0 |

Valor de eficiencia energética: $0.05 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 103.87 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

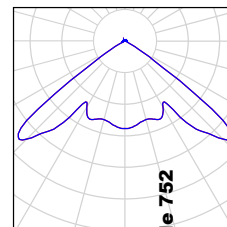
Fax

e-Mail

SALA CONFERENCIAS EMERG. / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS LuxSpace ZBS480 1xLED2HUO
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 68 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 72 lm
Potencia de las luminarias: 1.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 48 97 99 98 91
Lámpara: 1 x LED2HUO (Factor de corrección
1.000).

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



Pág. 456 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

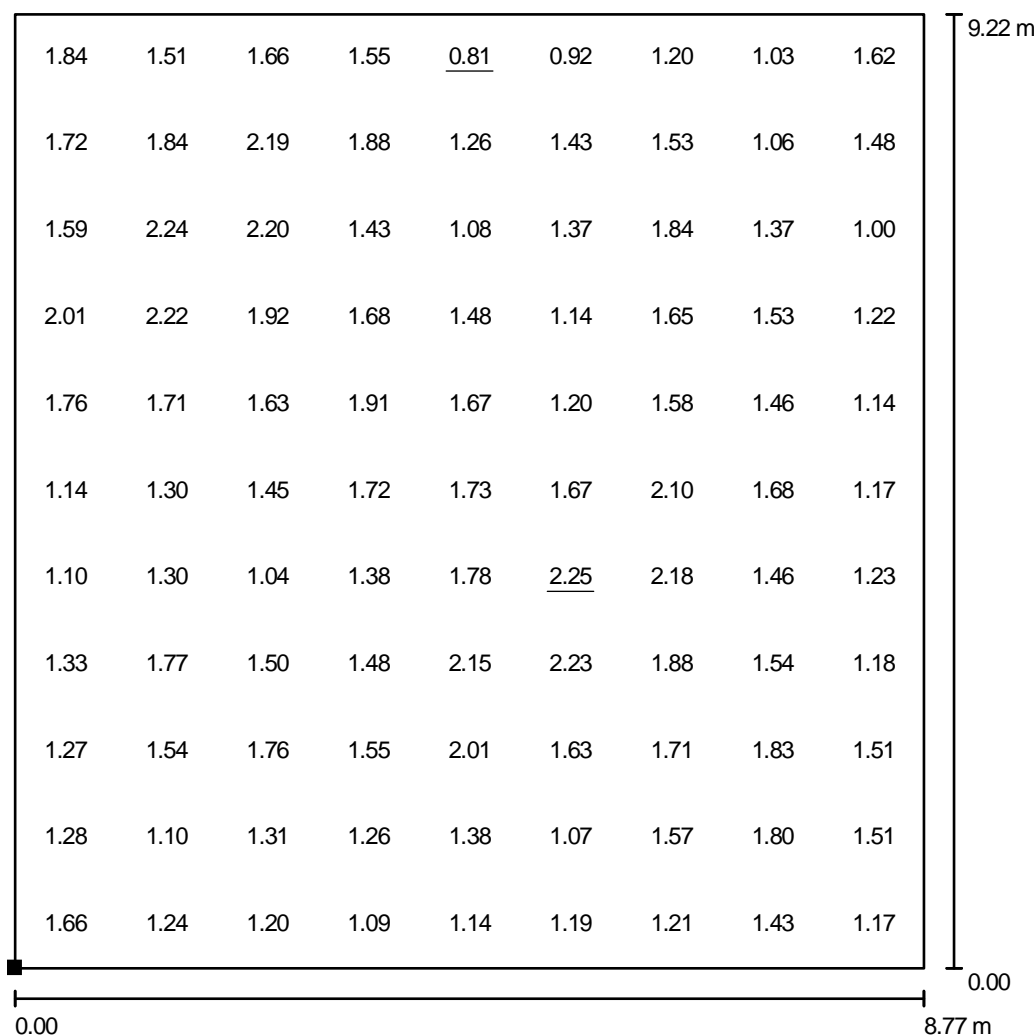
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA CONFERENCIAS EMERG. / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

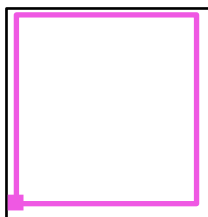
Pág. 457 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 73

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(42.083 m, 13.099 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 11 Puntos

 E_m [lx]

1.52

 E_{min} [lx]

0.81

 E_{max} [lx]

2.25

 E_{min} / E_m

0.531

 E_{min} / E_{max}

0.359

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

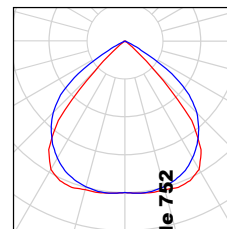
Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 emerg. / Lista de luminarias

20 Pieza Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 99 100 100 79
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Pág. 458 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

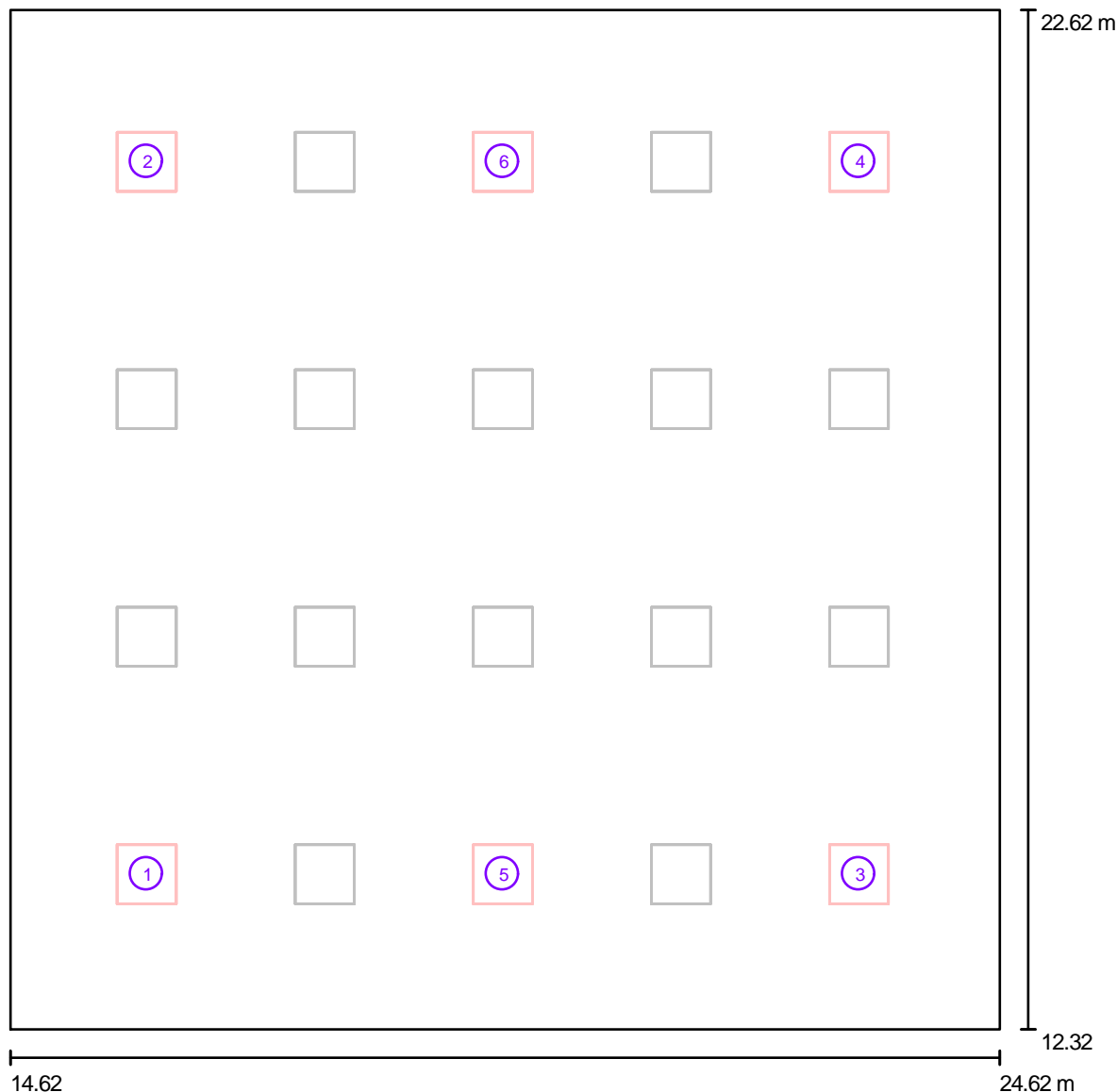
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 emerg. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 459 de 752

Escala 1 : 72

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|--------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 15.996 | 13.888 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 15.996 | 21.088 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 23.196 | 13.888 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 23.196 | 21.088 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 19.596 | 13.888 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 19.596 | 21.088 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

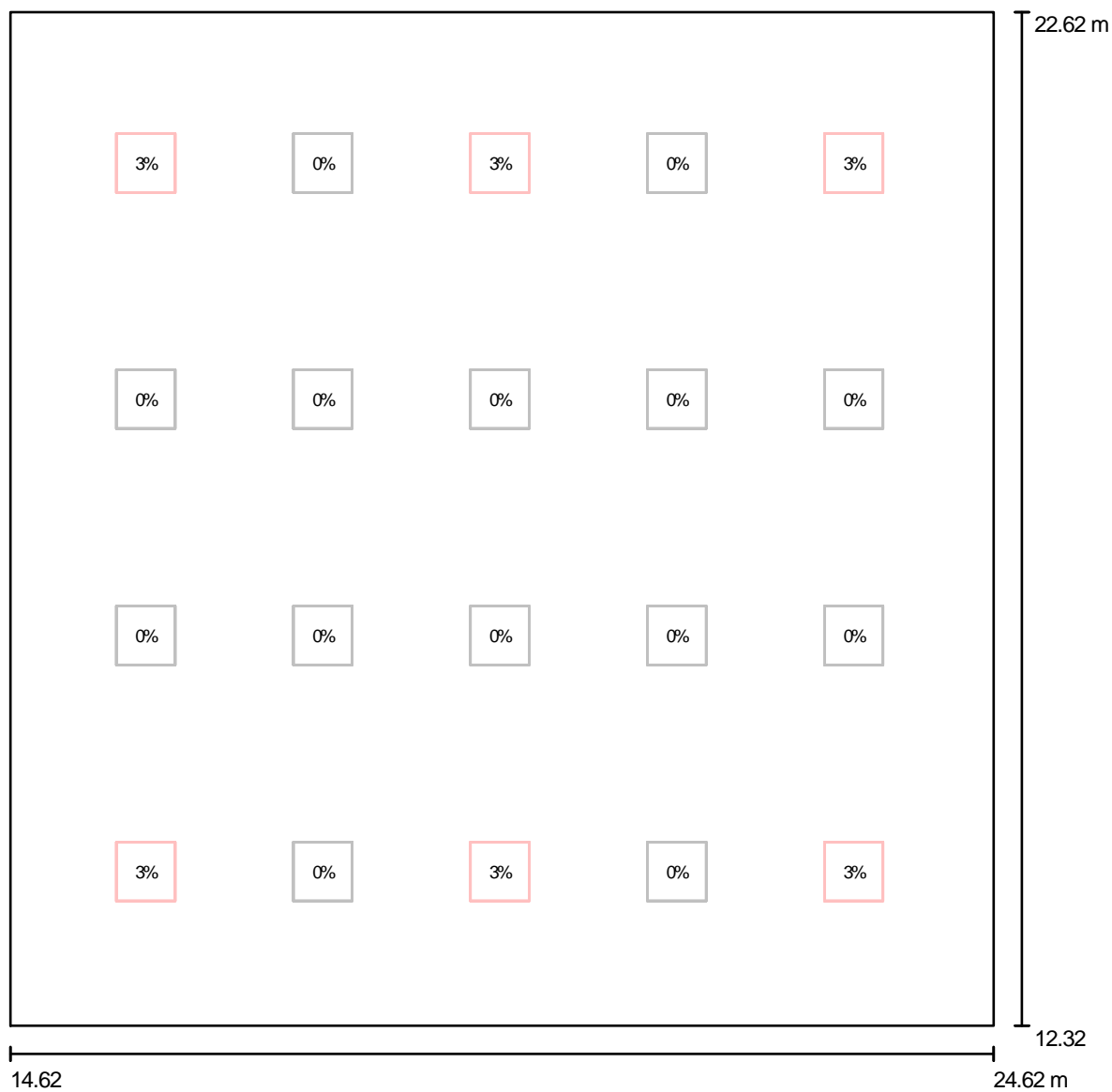
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 emerg. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 460 de 752

Escala 1 : 72

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

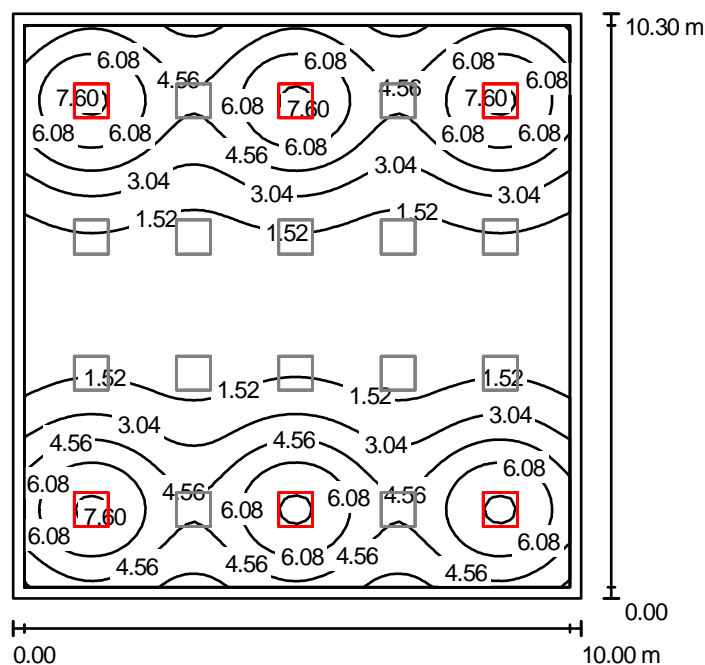
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 emerg. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 461 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.47 | 0.25 | 7.86 | 0.071 |
| Suelo | 20 | 2.93 | 0.83 | 4.81 | 0.284 |
| Techo | 0 | 0.33 | 0.21 | 0.42 | 0.631 |
| Paredes (4) | 0 | 1.23 | 0.15 | 3.92 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.301, Techo / Plano útil: 0.094.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 6 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 17775 | 22500 | 288.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.80 \text{ W/m}^2 = 80.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 103.01 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

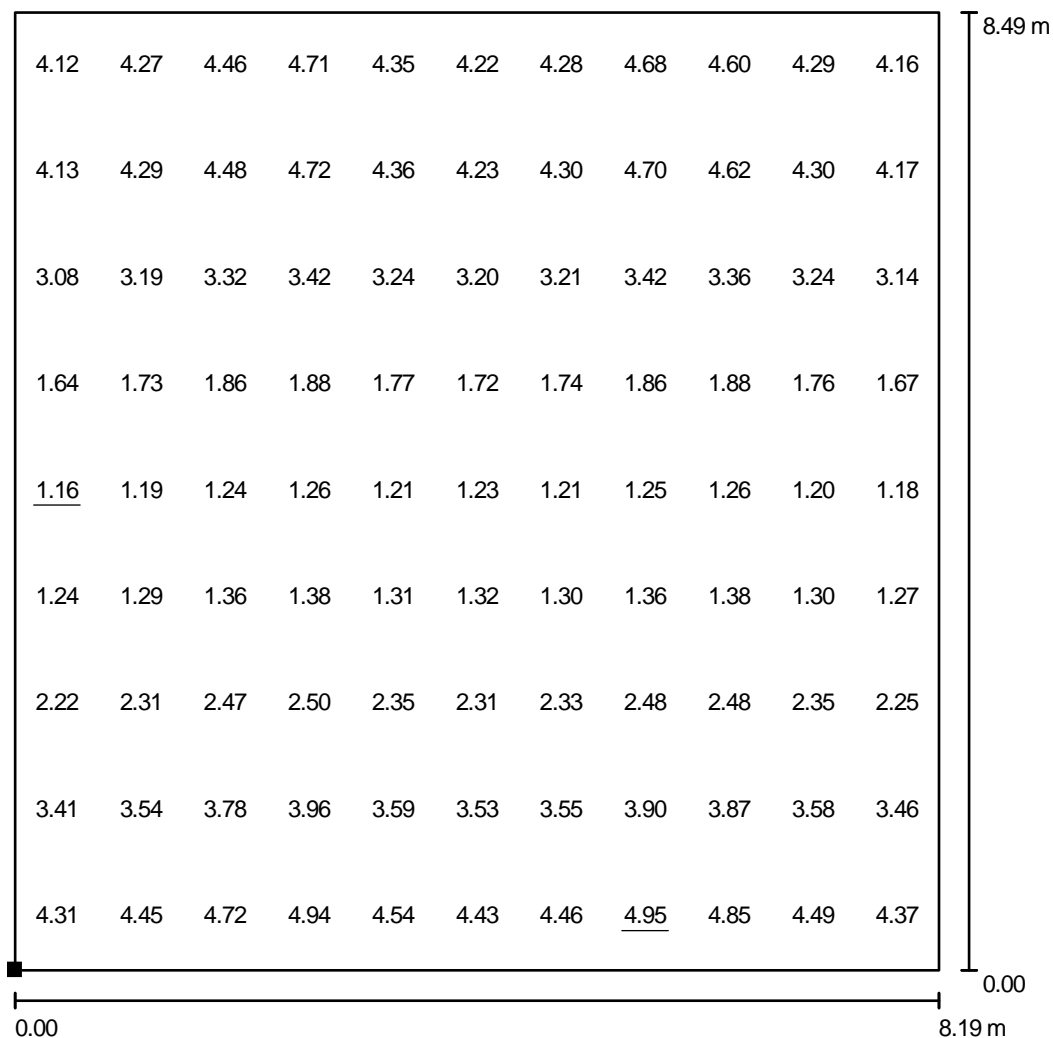
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

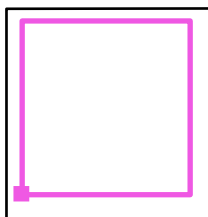
e-Mail

AULA FORMACIÓN 1 emerg. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 462 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 67

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.395 m, 13.529 m, 0.100 m)



Trama: 11 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.99

 E_{min} [lx]
1.16

 E_{max} [lx]
4.95

 E_{min} / E_m
0.386

 E_{min} / E_{max}
0.233

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

Fluorescencia

CRM: 234018768-B

Fecha: 04.10.2012
Proyecto elaborado por: LGV

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

REFORMA ESCUELA DE MAGISTERIO

| | |
|---------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| DESPACHO TÉCNICOS EMERG. | |
| Lista de luminarias | 5 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 6 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 7 |
| Resumen | 8 |
| Superficies del local | |
| AREA ANTIPANICO | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 9 |
| DESPACHO TÉCNICOS EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 10 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 11 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 12 |
| Resumen | 13 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 14 |
| DIRECCIÓN EMERG. | |
| Lista de luminarias | 15 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 16 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 17 |
| Resumen | 18 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 19 |
| ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 20 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 21 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 23 |
| Resumen | 24 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 25 |
| Superficie de cálculo 2 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 26 |
| TÉCNICOS EMERG. | |

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

| | |
|---|----|
| Protocolo de entrada | 27 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 28 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 29 |
| Resumen | 30 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 31 |
| DIRECCIÓN EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 32 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 33 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 34 |
| Resumen | 35 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 36 |
| SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 37 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 38 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 39 |
| Resumen | 40 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 41 |
| OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 42 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 43 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Datos de planificación | 44 |
| Resumen | 45 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 46 |
| ALOJAMIENTO EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 47 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 48 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

Índice

| | |
|---------------------------------------|----|
| Datos de planificación | 49 |
| Resumen | 50 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 51 |
| EMPRESA EMERG. | |
| Protocolo de entrada | 52 |
| Grupos de control | |
| Grupo de control 1 | |
| Datos de planificación | 53 |
| Escenas de luz | |
| Escena de luz 1 | |
| Resumen | 54 |
| Superficies del local | |
| Superficie de cálculo 1 | |
| Gráfico de valores (E, perpendicular) | 55 |

Pág. 468 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Lista de luminarias

4 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

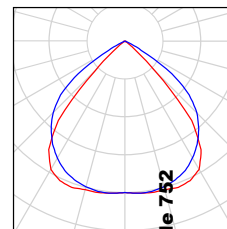
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 469 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

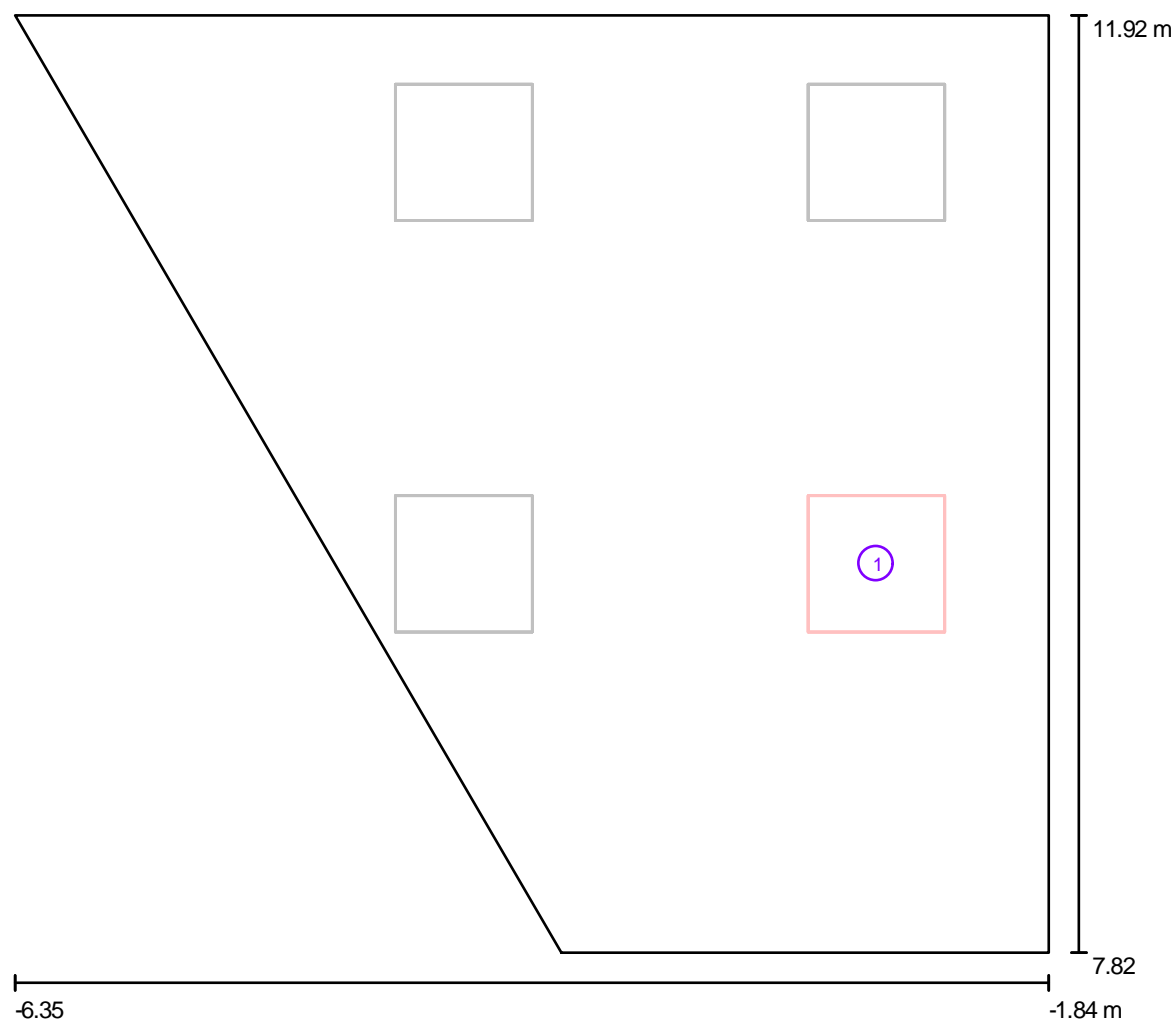
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 470 de 752

Escala 1 : 33

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | -2.593 | 9.521 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

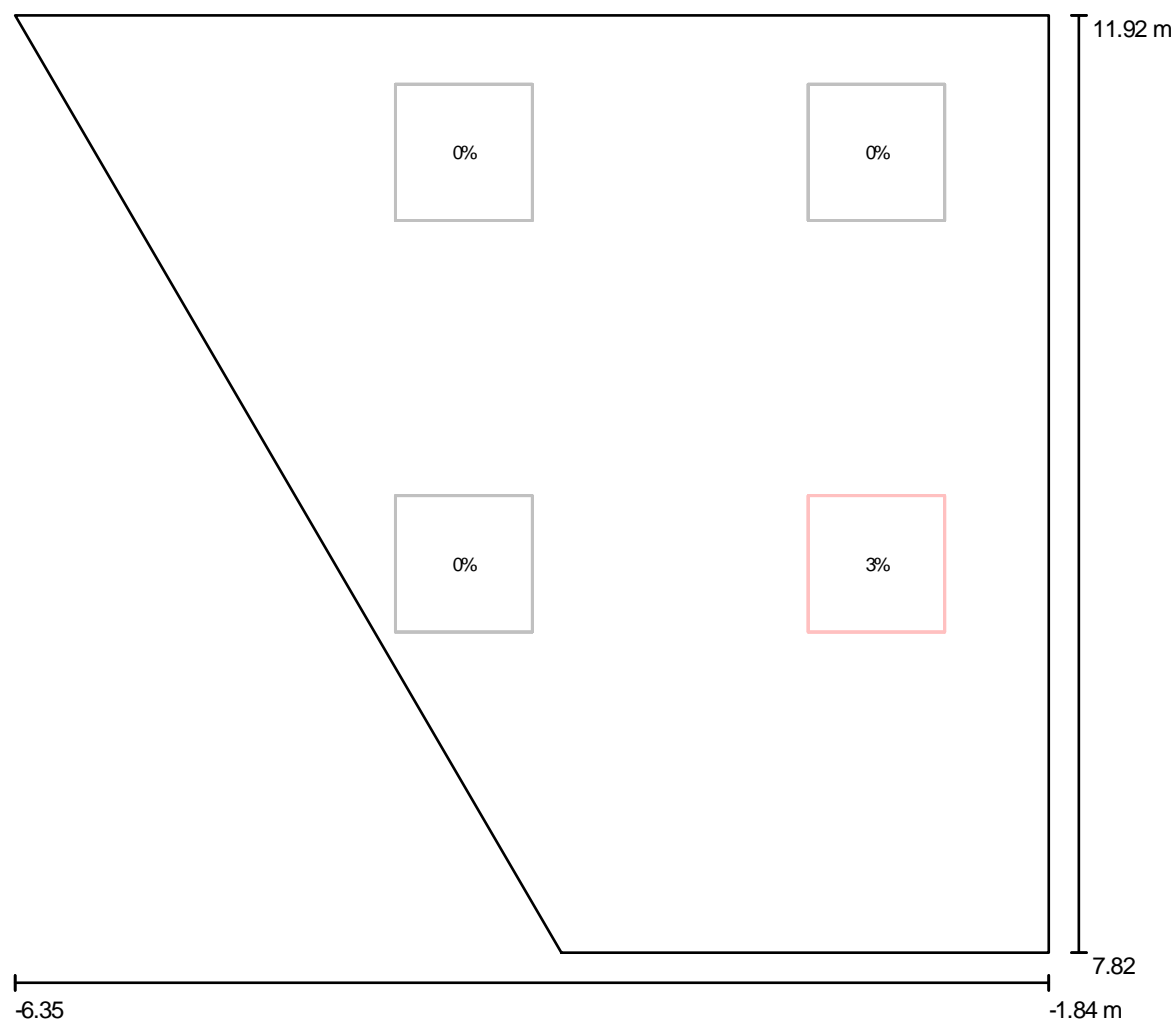
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 471 de 752

Escala 1 : 33

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

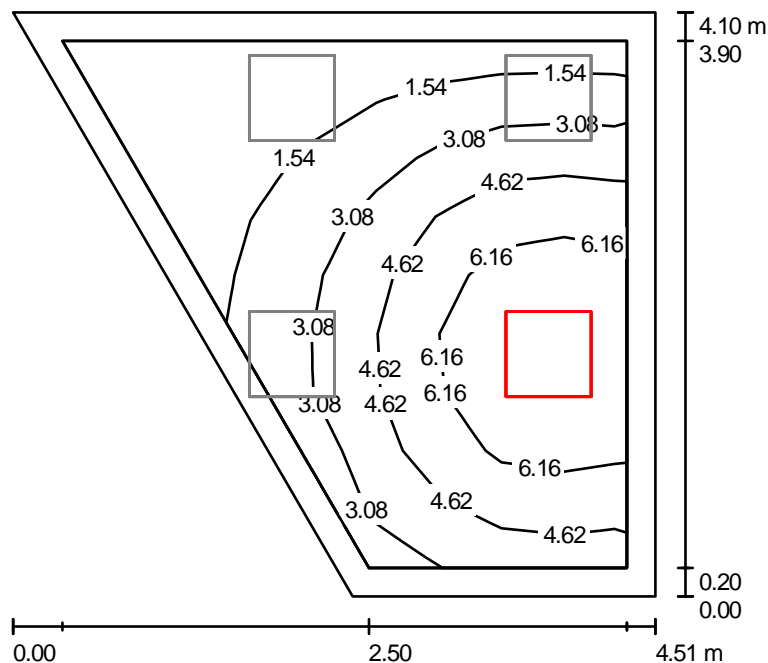
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 472 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 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 | / | 3.67 | 0.09 | 7.77 | 0.024 |
| Suelo | 20 | 2.44 | 0.19 | 4.02 | 0.078 |
| Techo | 0 | 0.12 | 0.07 | 0.16 | 0.551 |
| Paredes (4) | 0 | 0.92 | 0.03 | 15 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.237, Techo / Plano útil: 0.034.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 2963 | 3750 | 48.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.53 \text{ W/m}^2 = 96.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.60 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

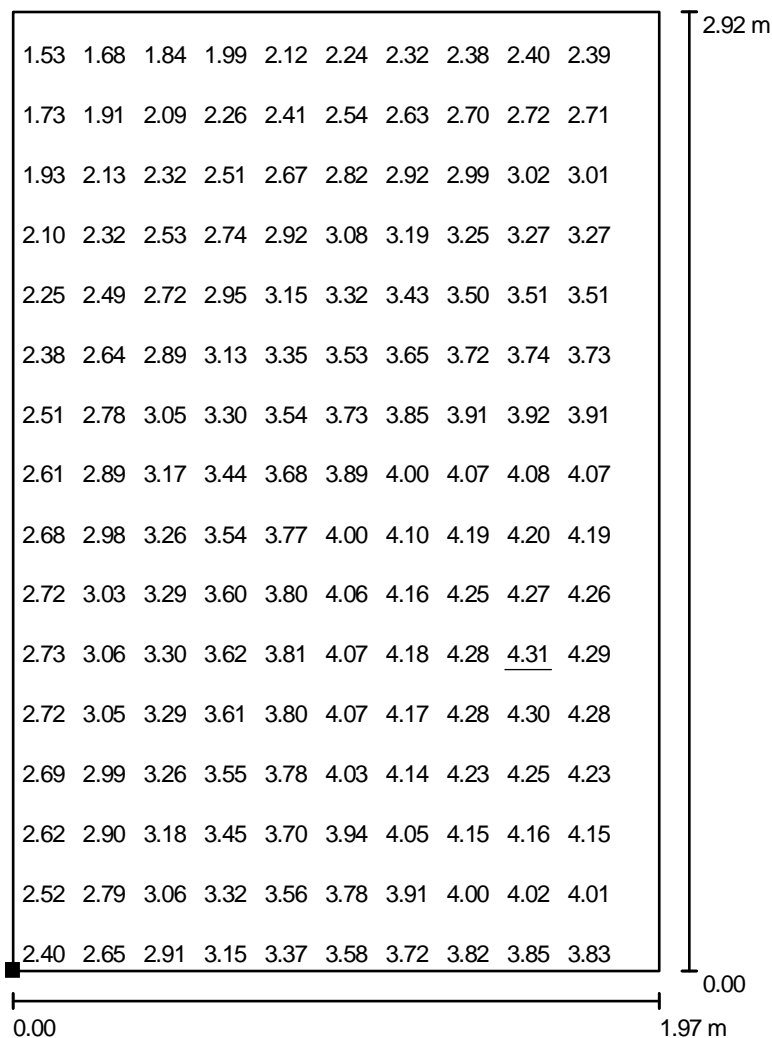
Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / AREA ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 473 de 752

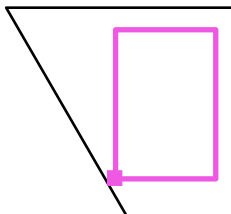
Valores en Lux, Escala 1 : 23

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(-4.197 m, 8.572 m, 0.100 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

 E_m [lx]
3.29 E_{min} [lx]
1.37 E_{max} [lx]
4.31 E_{min} / E_m
0.417 E_{min} / E_{max}
0.318

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

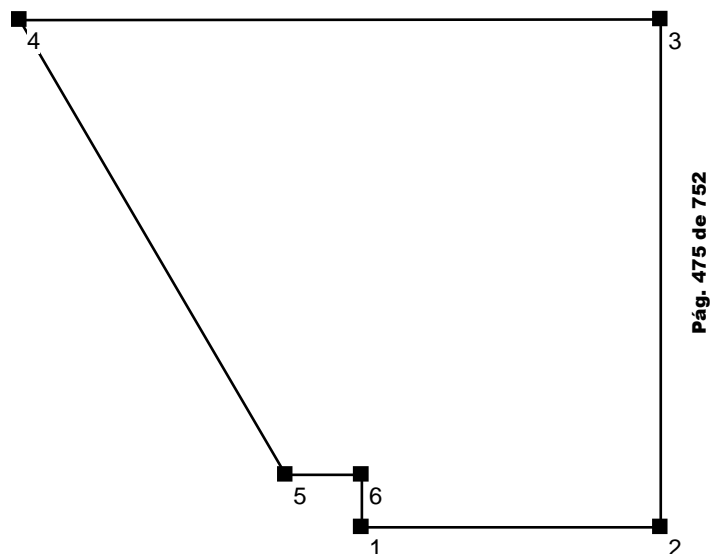
DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 23.15 m²

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (0.726 0.500) | (3.614 0.500) | 2.889 |
| Pared 2 | 0 | (3.614 0.500) | (3.614 5.429) | 4.929 |
| Pared 3 | 0 | (3.614 5.429) | (-2.579 5.424) | 6.193 |
| Pared 4 | 0 | (-2.579 5.424) | (-0.009 1.010) | 5.108 |
| Pared 5 | 0 | (-0.009 1.010) | (0.726 1.010) | 0.734 |
| Pared 6 | 0 | (0.726 1.010) | (0.726 0.500) | 0.510 |

PHILIPS IBÉRICA SA

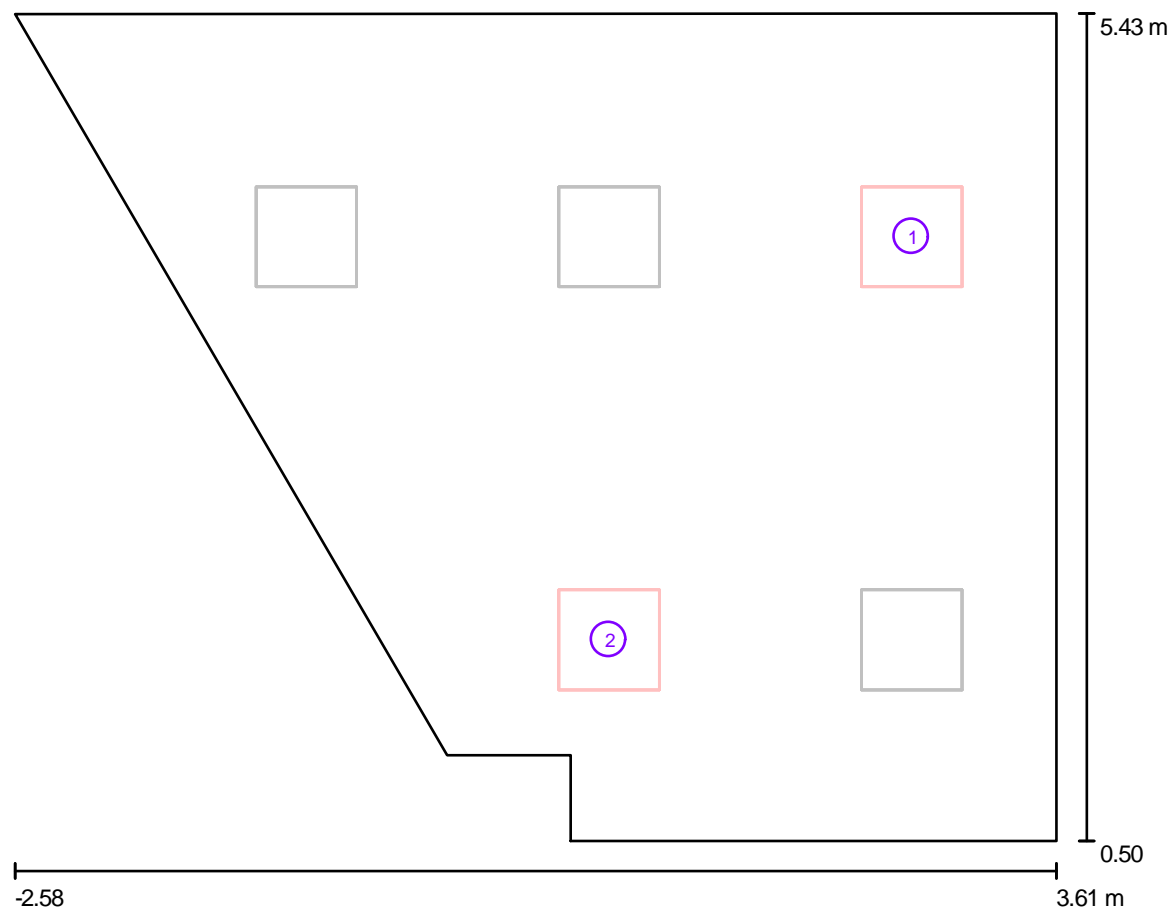
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 476 de 752

Escala 1 : 45

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 2.754 | 4.098 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 0.954 | 1.698 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

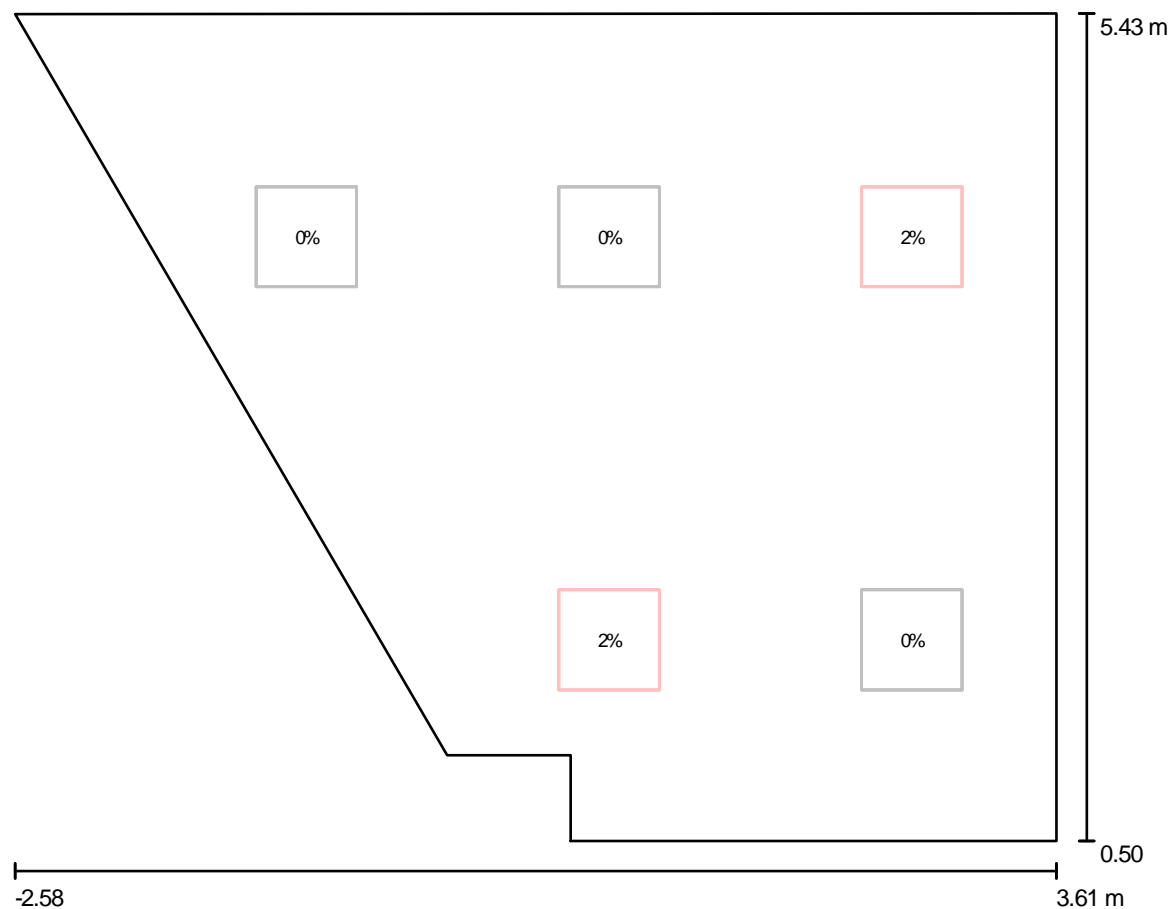
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

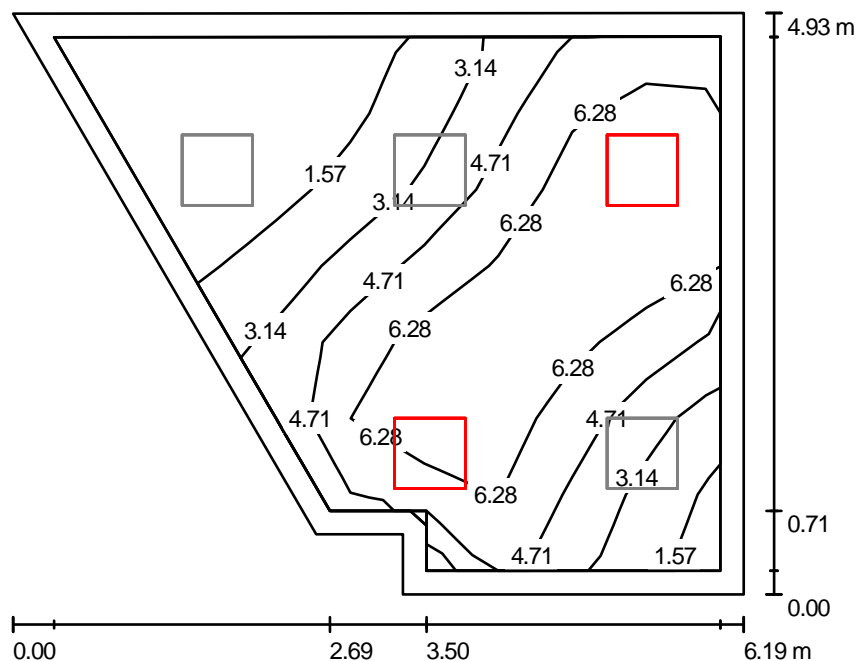
DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 477 de 752

Escala 1 : 45

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8) | 2 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen**

Pág. 478 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 4.28 | 0.02 | 7.85 | 0.006 |
| Suelo | 20 | 3.28 | 0.08 | 5.46 | 0.023 |
| Techo | 0 | 0.23 | 0.10 | 0.32 | 0.449 |
| Paredes (6) | 0 | 1.19 | 0.05 | 11 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.265, Techo / Plano útil: 0.052.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 7900 | 10000 | 126.0 |

Valor de eficiencia energética: $5.44 \text{ W/m}^2 = 127.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.15 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

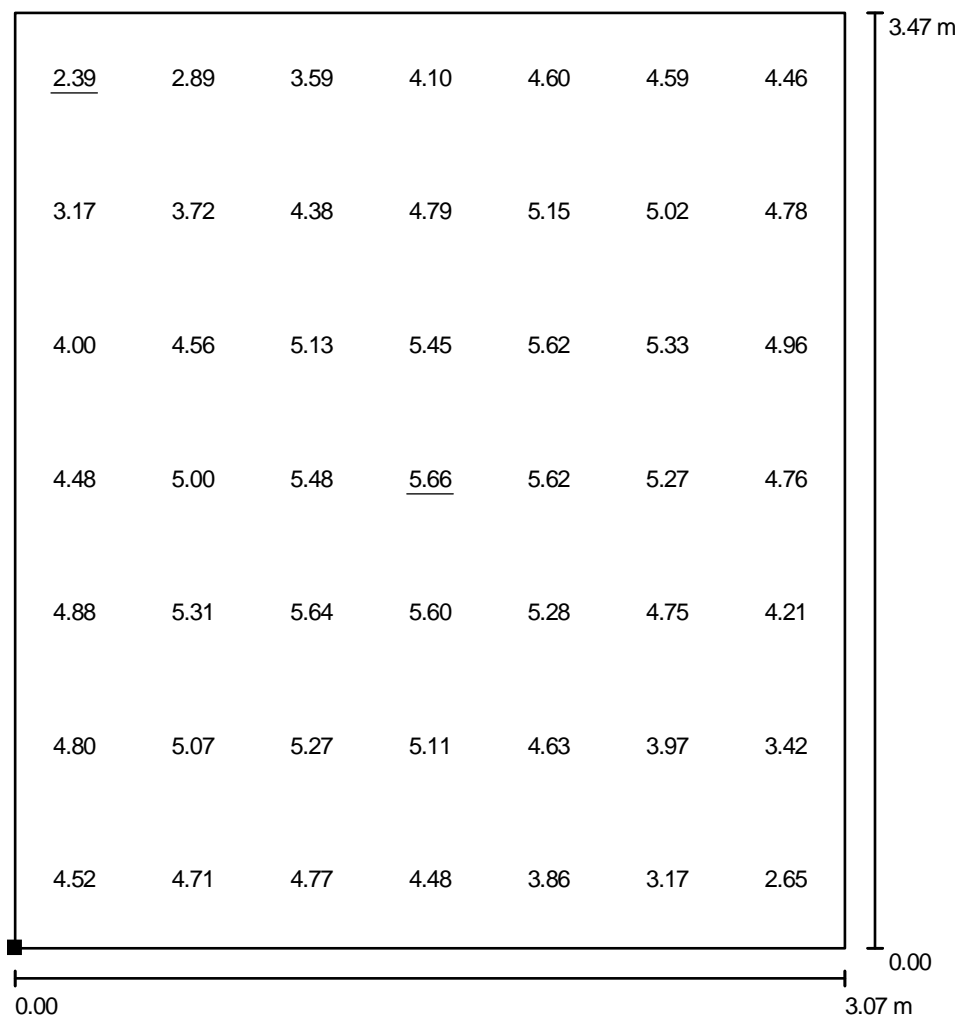
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

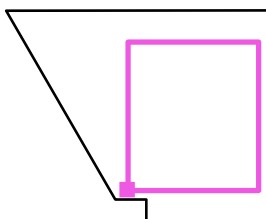
e-Mail

DESPACHO TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 479 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.297 m, 1.220 m, 0.100 m)



Trama: 7 x 7 Puntos

 E_m [lx]
4.59

 E_{min} [lx]
2.39

 E_{max} [lx]
5.66

 E_{min} / E_m
0.520

 E_{min} / E_{max}
0.422

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Lista de luminarias

8 Pieza

Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8

Nº de artículo:

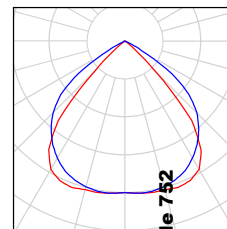
Flujo luminoso (Luminaria): 2963 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm

Potencia de las luminarias: 48.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 73 99 100 100 79

Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).

Pág. 481 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

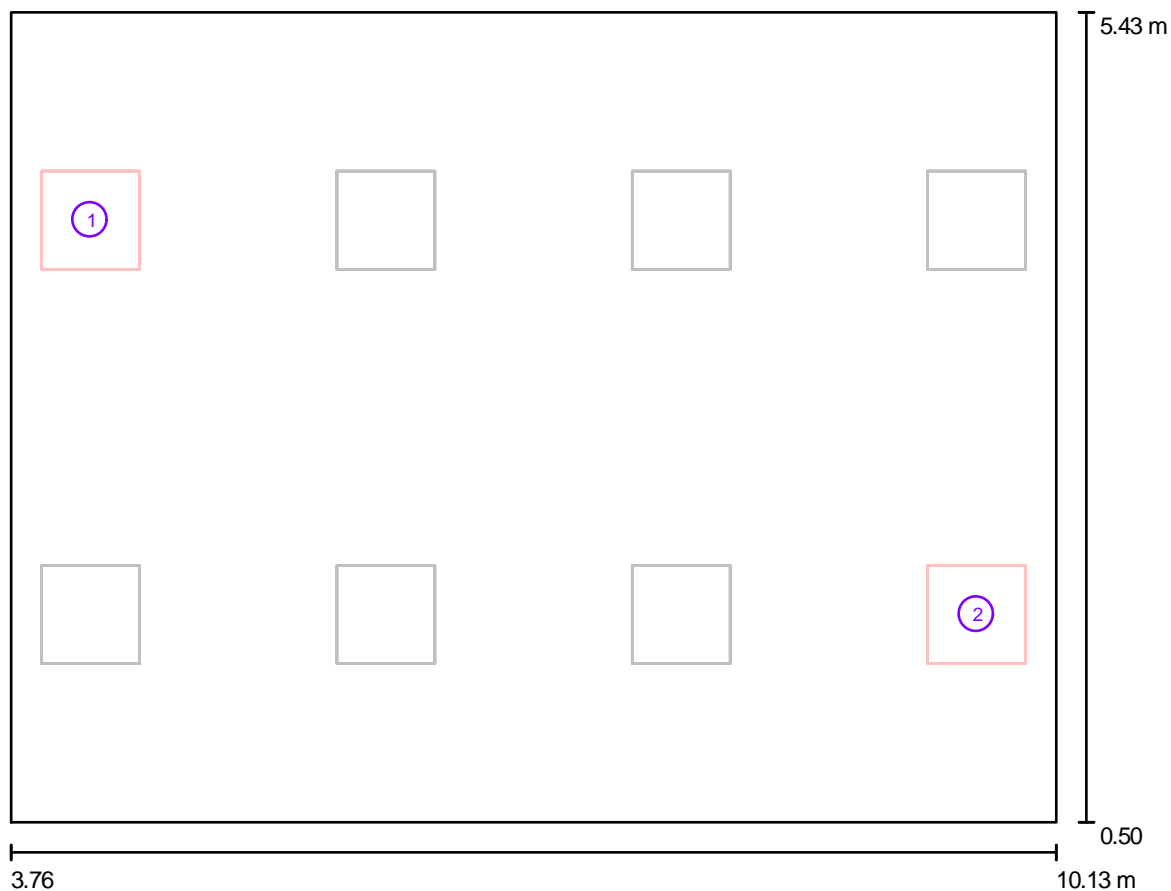
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 482 de 752

Escala 1 : 46

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 4.249 | 4.164 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 9.649 | 1.764 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

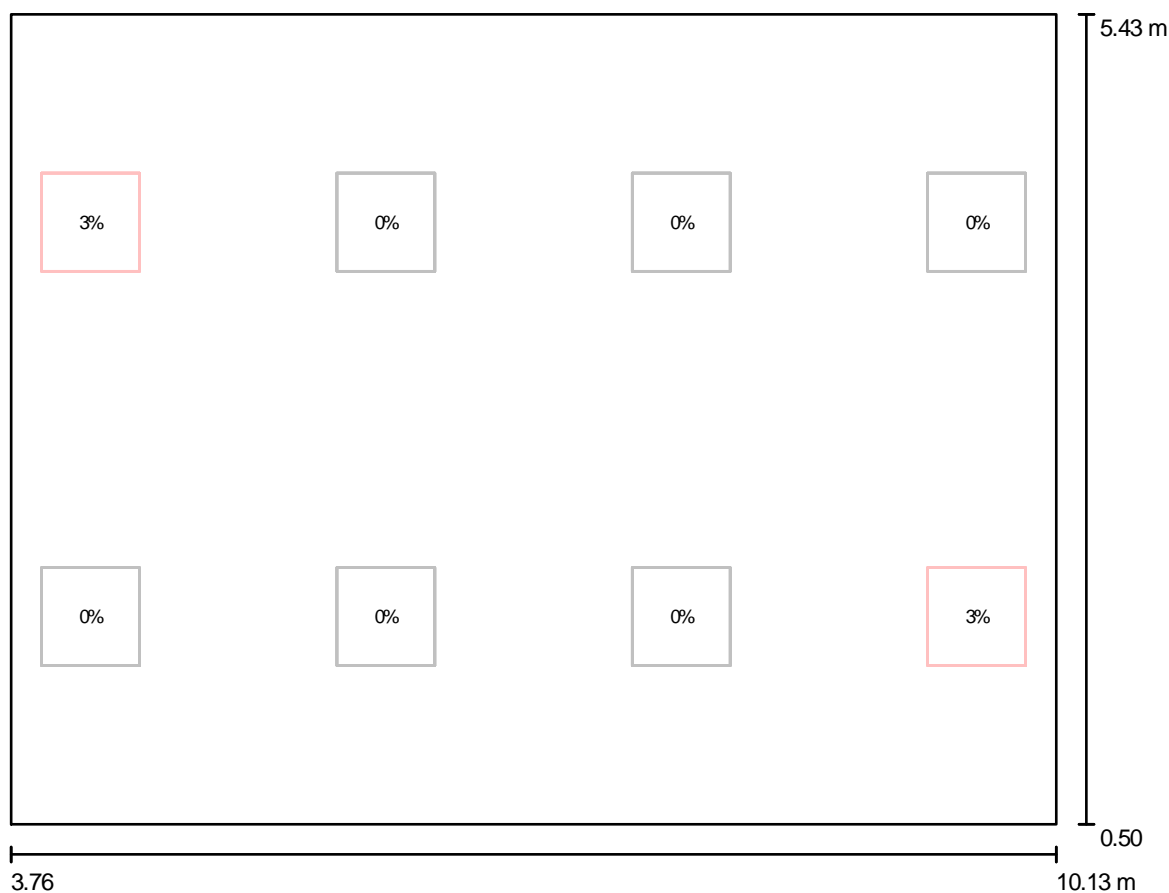
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 483 de 752

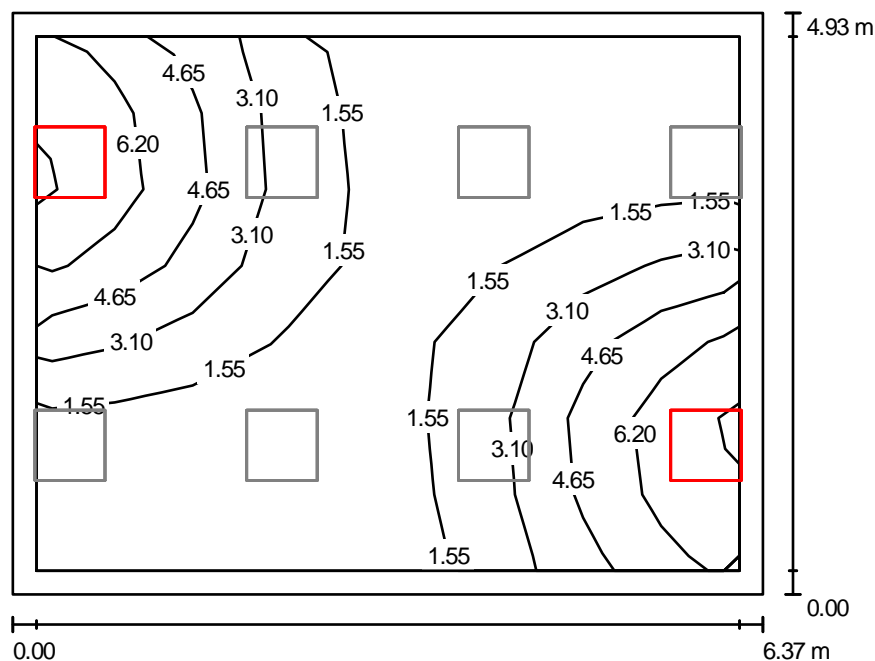
Escala 1 : 46

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen



Pág. 484 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 2.60 | 0.02 | 7.78 | 0.010 |
| Suelo | 20 | 2.16 | 0.11 | 4.05 | 0.051 |
| Techo | 0 | 0.17 | 0.09 | 0.21 | 0.571 |
| Paredes (4) | 0 | 1.21 | 0.06 | 31 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 14
/ 14

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.546, Techo / Plano útil: 0.064.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 5925 | 7500 | 96.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.06 \text{ W/m}^2 = 117.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.39 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

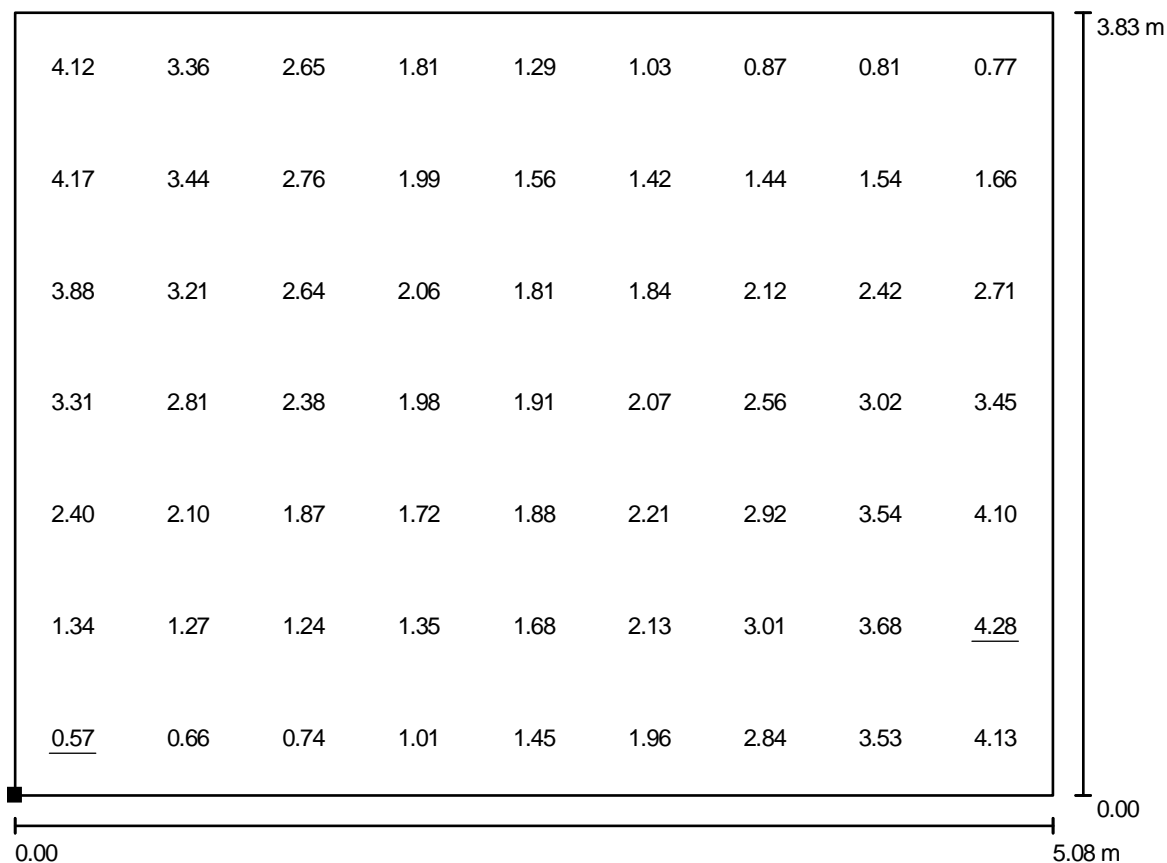
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

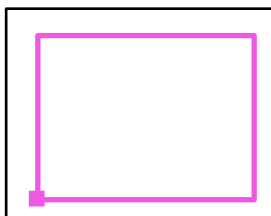
Pág. 485 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 37

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(4.502 m, 0.970 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 7 Puntos

 E_m [lx]
2.26 E_{min} [lx]
0.57 E_{max} [lx]
4.28 E_{min} / E_m
0.252 E_{min} / E_{max}
0.133

PHILIPS IBÉRICA SA

Proyecto elaborado por LGV

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail

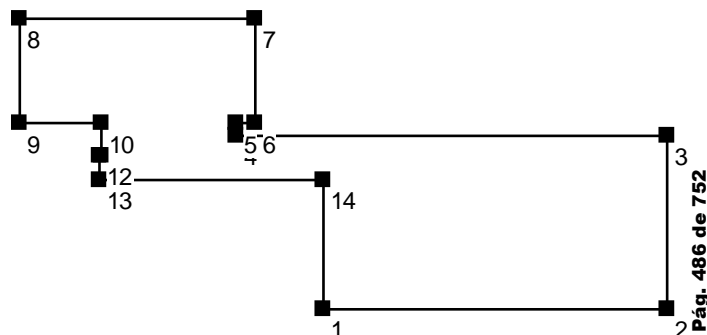
ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 148.53 m²

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (10.284 0.500) | (23.844 0.500) | 13.560 |
| Pared 2 | 0 | (23.844 0.500) | (23.844 7.320) | 6.820 |
| Pared 3 | 0 | (23.844 7.320) | (6.854 7.320) | 16.990 |
| Pared 4 | 0 | (6.854 7.320) | (6.854 7.820) | 0.500 |
| Pared 5 | 0 | (6.854 7.820) | (7.596 7.820) | 0.742 |
| Pared 6 | 0 | (7.596 7.820) | (7.596 11.920) | 4.100 |
| Pared 7 | 0 | (7.596 11.920) | (-1.692 11.920) | 9.288 |
| Pared 8 | 0 | (-1.692 11.920) | (-1.692 7.820) | 4.100 |
| Pared 9 | 0 | (-1.692 7.820) | (1.538 7.820) | 3.230 |
| Pared 10 | 0 | (1.538 7.820) | (1.538 6.539) | 1.281 |
| Pared 11 | 0 | (1.538 6.539) | (1.458 6.539) | 0.080 |
| Pared 12 | 0 | (1.458 6.539) | (1.458 5.579) | 0.960 |
| Pared 13 | 0 | (1.458 5.579) | (10.284 5.579) | 8.826 |
| Pared 14 | 0 | (10.284 5.579) | (10.284 0.500) | 5.079 |

PHILIPS IBÉRICA SA

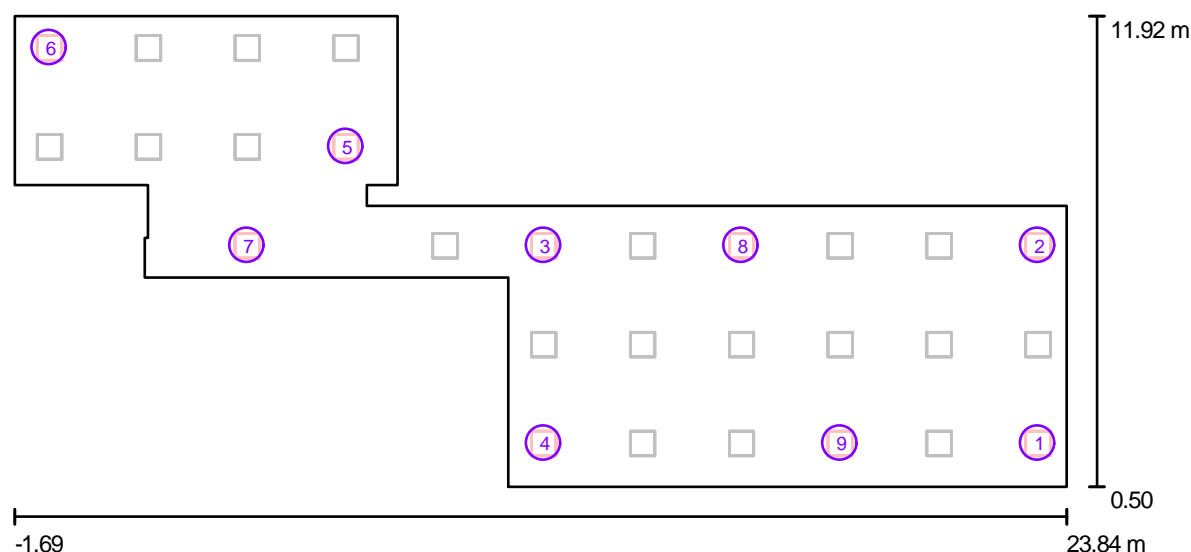
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 487 de 752

Escala 1 : 183

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|--------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 23.149 | 1.549 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 23.149 | 6.349 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 11.149 | 6.349 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 11.149 | 1.549 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 5 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 6.349 | 8.749 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 6 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | -0.851 | 11.149 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 7 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 3.949 | 6.349 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 8 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 15.949 | 6.349 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 9 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 18.349 | 1.549 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

Pág. 488 de 752

PHILIPS IBÉRICA SA

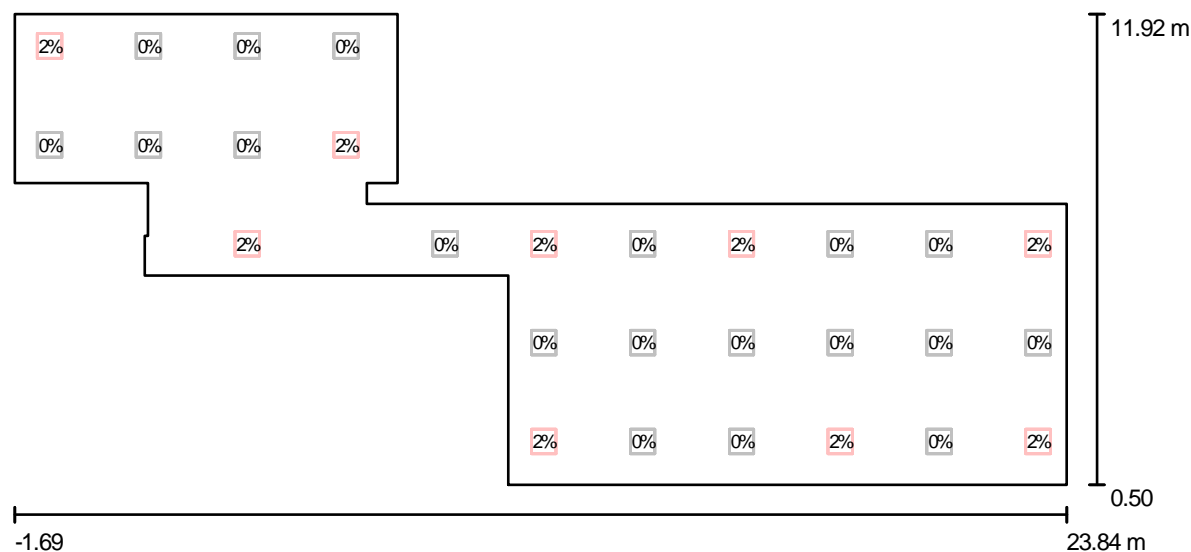
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

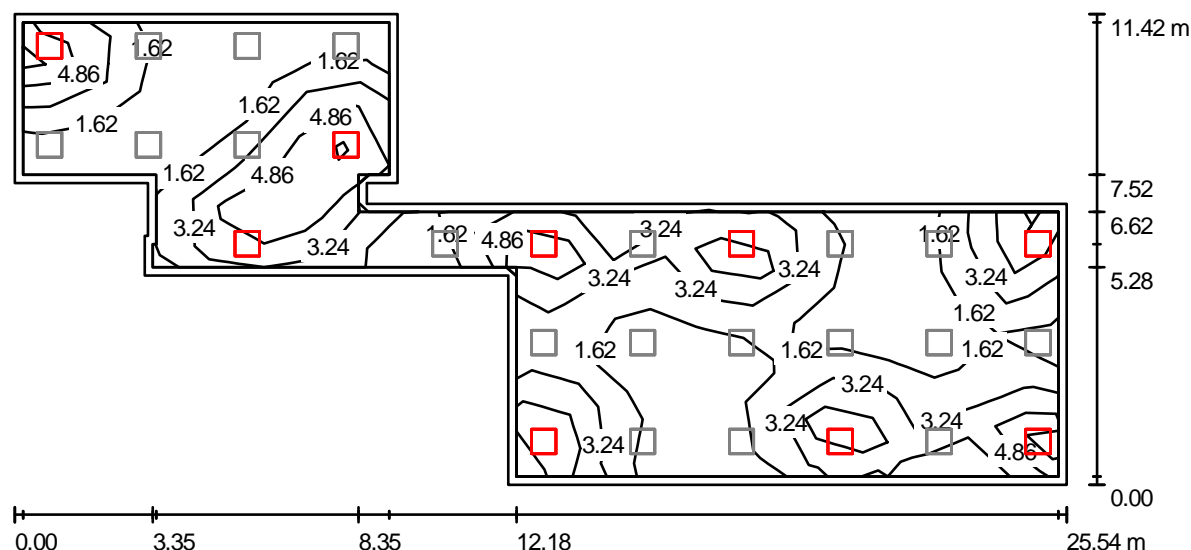
ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 489 de 752

Escala 1 : 183

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8) | 2 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen**

Pág. 490 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:183

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.04 | 0.02 | 8.13 | 0.007 |
| Suelo | 20 | 2.63 | 0.18 | 5.10 | 0.069 |
| Techo | 0 | 0.26 | 0.12 | 0.37 | 0.439 |
| Paredes (14) | 0 | 1.33 | 0.05 | 17 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 23 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.463, Techo / Plano útil: 0.086.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 35550 | 45000 | 567.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.82 \text{ W/m}^2 = 120.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 148.53 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

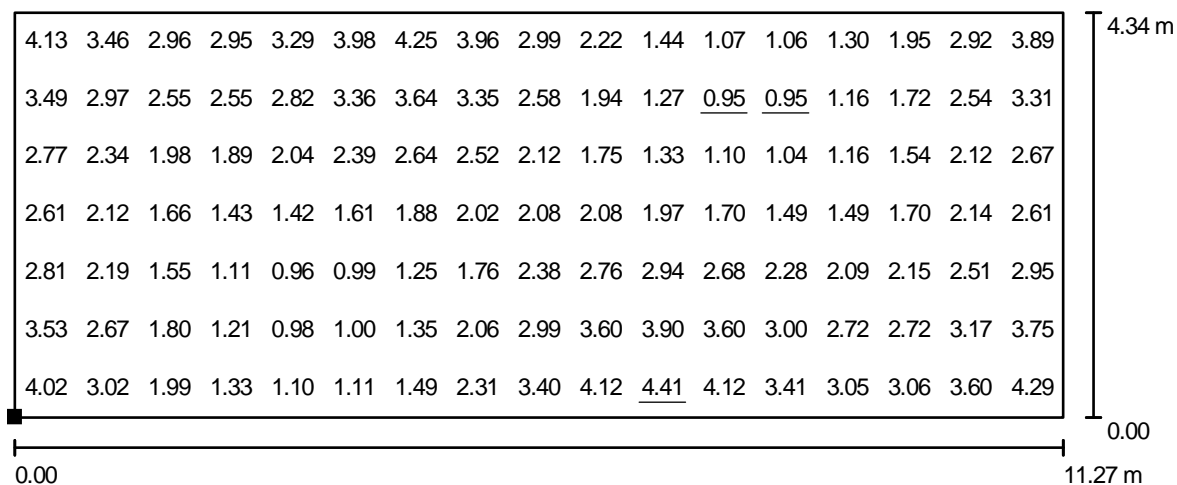
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

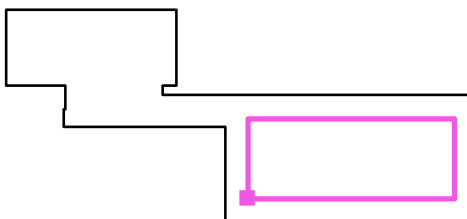
e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 491 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.521 m, 1.679 m, 0.100 m)



Trama: 17 x 7 Puntos

 E_m [lx]
2.38

 E_{min} [lx]
0.95

 E_{max} [lx]
4.41

 E_{min} / E_m
0.401

 E_{min} / E_{max}
0.217

PHILIPS IBÉRICA SA

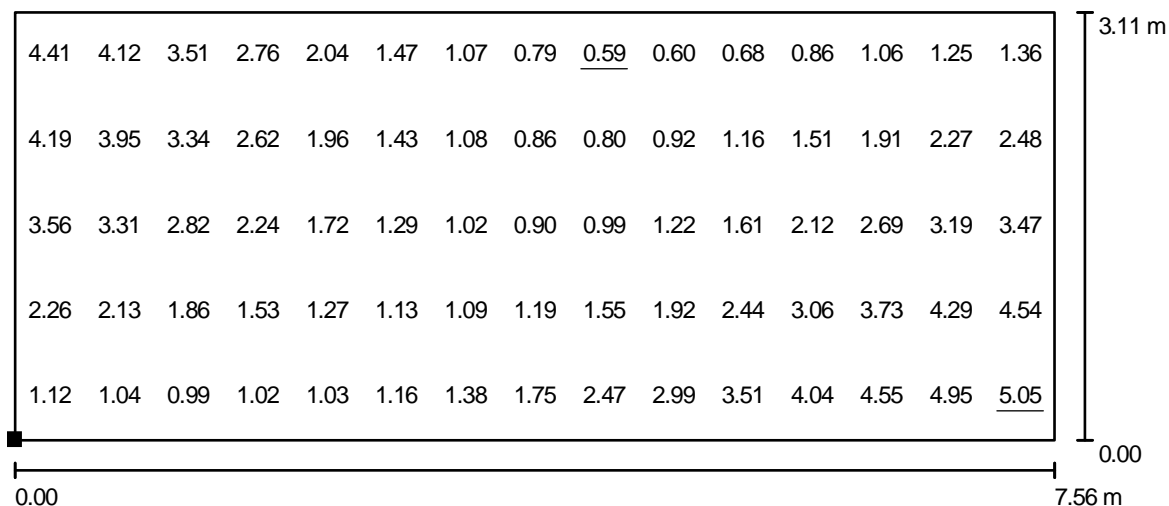
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

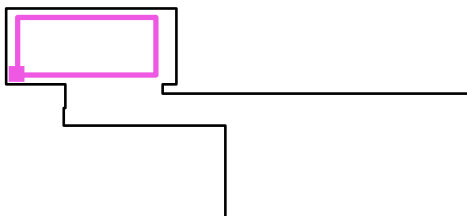
e-Mail

ZONA ADMINISTRATIVA EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 492 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-1.072 m, 8.329 m, 0.100 m)



Trama: 15 x 5 Puntos

 E_m [lx]
2.14

 E_{min} [lx]
0.59

 E_{max} [lx]
5.05

 E_{min} / E_m
0.274

 E_{min} / E_{max}
0.116

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

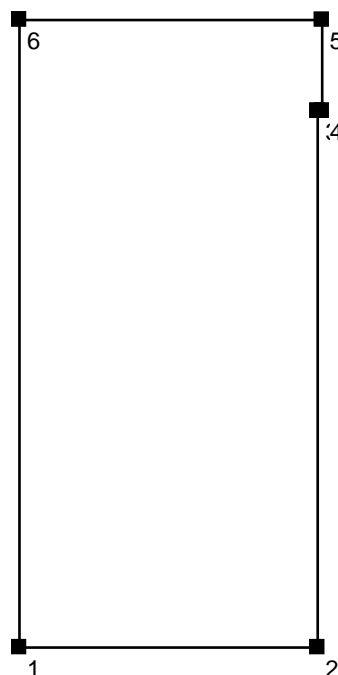
TÉCNICOS EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 22.21 m²

Pág. 493 de 752

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (23.994 0.500) | (27.244 0.500) | 3.250 |
| Pared 2 | 0 | (27.244 0.500) | (27.244 6.330) | 5.830 |
| Pared 3 | 0 | (27.244 6.330) | (27.294 6.330) | 0.050 |
| Pared 4 | 0 | (27.294 6.330) | (27.294 7.320) | 0.990 |
| Pared 5 | 0 | (27.294 7.320) | (23.994 7.320) | 3.300 |
| Pared 6 | 0 | (23.994 7.320) | (23.994 0.500) | 6.820 |

PHILIPS IBÉRICA SA

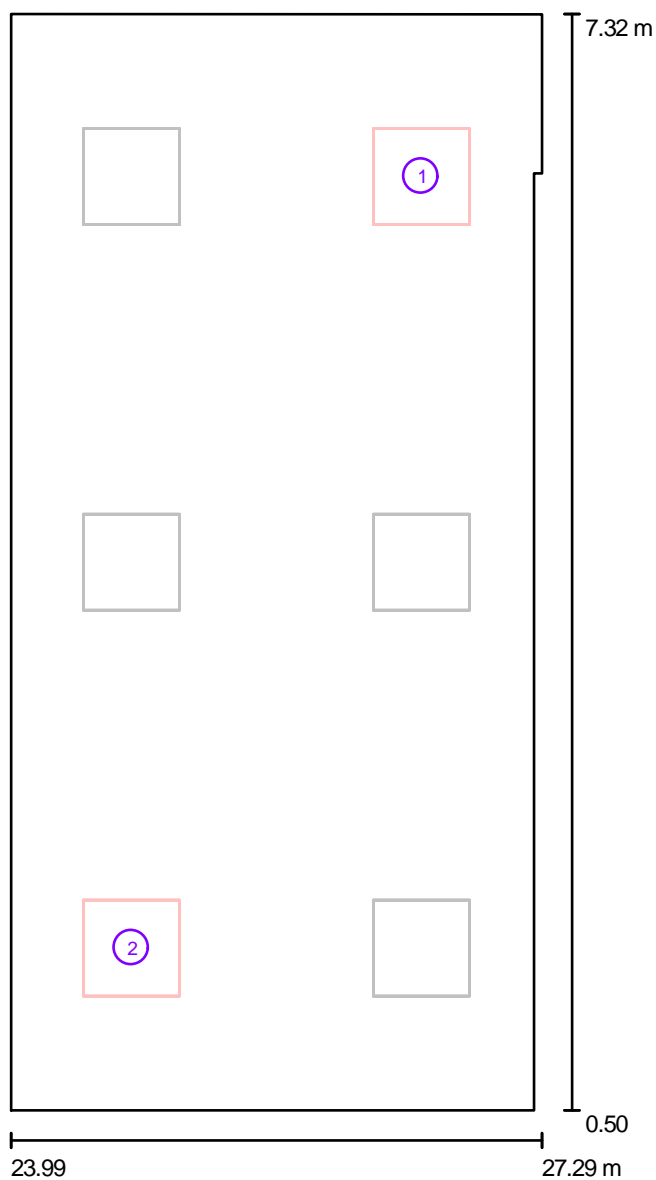
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

TÉCNICOS EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

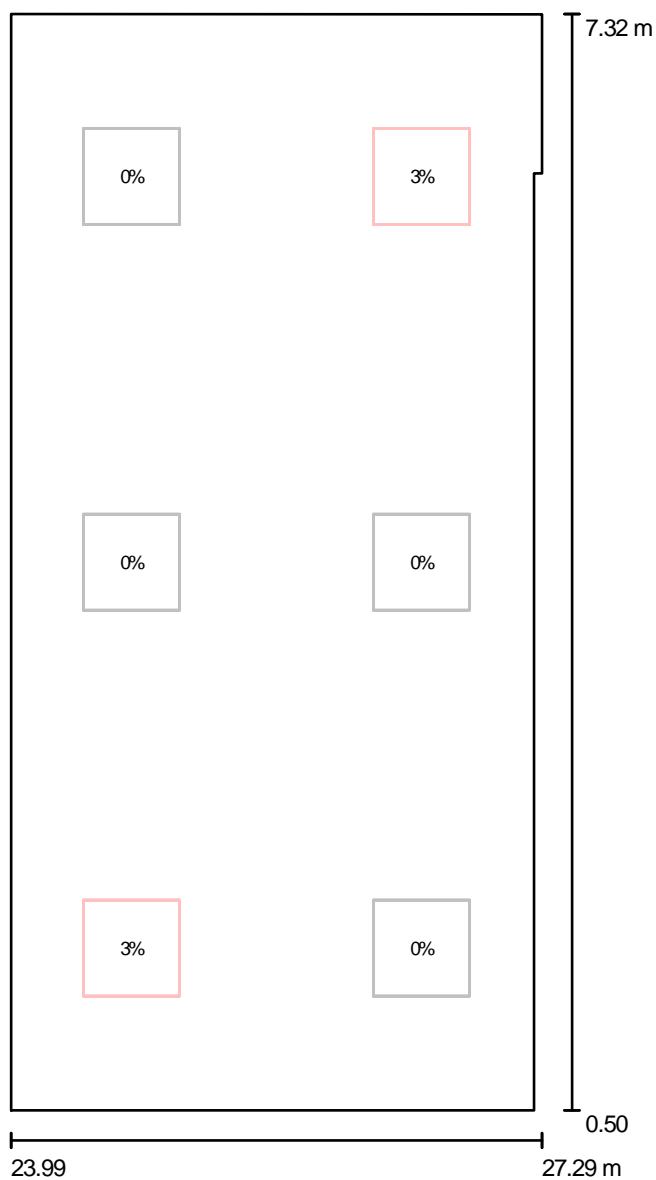
Pág. 494 de 752

Escala 1 : 47

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 26.544 | 6.310 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 24.744 | 1.510 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

e-Mail

Pág. 495 de 752



| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

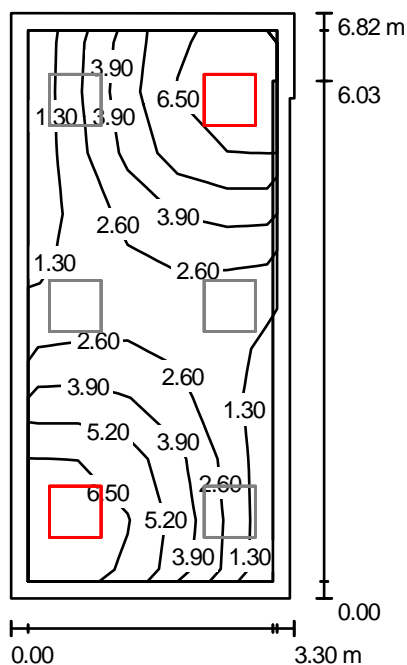
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 496 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.89 | 1.09 | 7.59 | 0.279 |
| Suelo | 20 | 2.93 | 1.05 | 4.10 | 0.360 |
| Techo | 0 | 0.18 | 0.13 | 0.22 | 0.701 |
| Paredes (6) | 0 | 1.41 | 0.07 | 11 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.398, Techo / Plano útil: 0.047.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 5925 | 7500 | 96.0 |

Valor de eficiencia energética: $4.32 \text{ W/m}^2 = 110.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.21 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

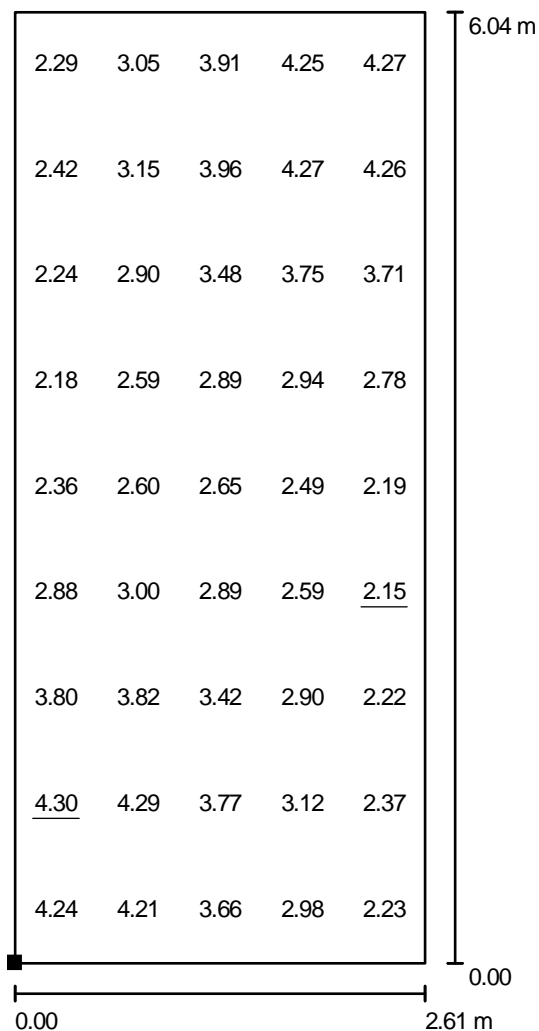
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

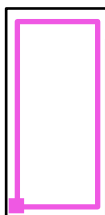
e-Mail

TÉCNICOS EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 497 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 48

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(24.355 m, 0.853 m, 0.100 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
3.17

 E_{min} [lx]
2.15

 E_{max} [lx]
4.30

 E_{min} / E_m
0.679

 E_{min} / E_{max}
0.500

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

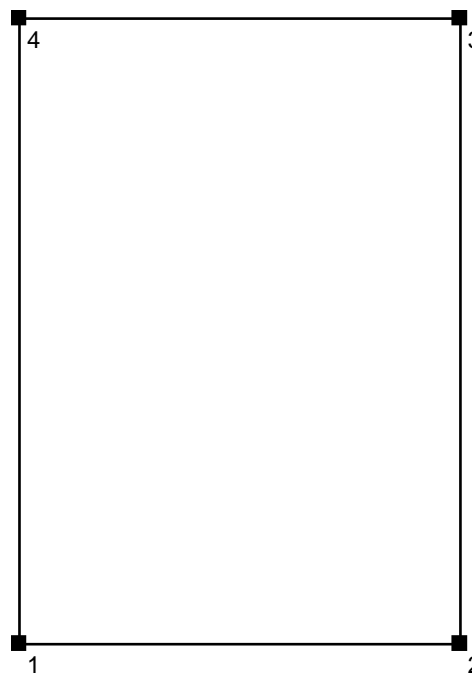
DIRECCIÓN EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 21.11 m²

Pág. 498 de 752

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (27.394 0.500) | (31.254 0.500) | 3.860 |
| Pared 2 | 0 | (31.254 0.500) | (31.254 5.970) | 5.470 |
| Pared 3 | 0 | (31.254 5.970) | (27.394 5.970) | 3.860 |
| Pared 4 | 0 | (27.394 5.970) | (27.394 0.500) | 5.470 |

PHILIPS IBÉRICA SA

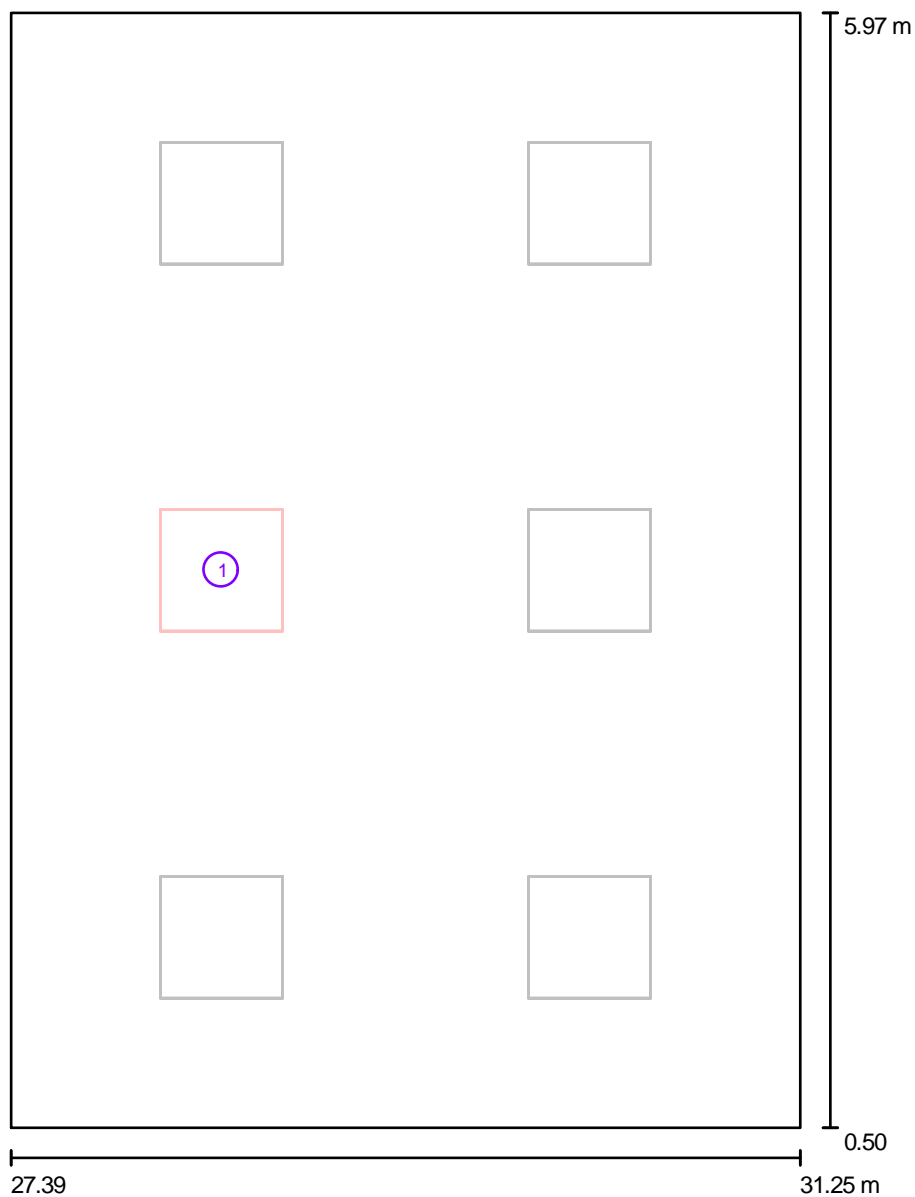
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 499 de 752

Escala 1 : 37

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 28.424 | 3.235 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

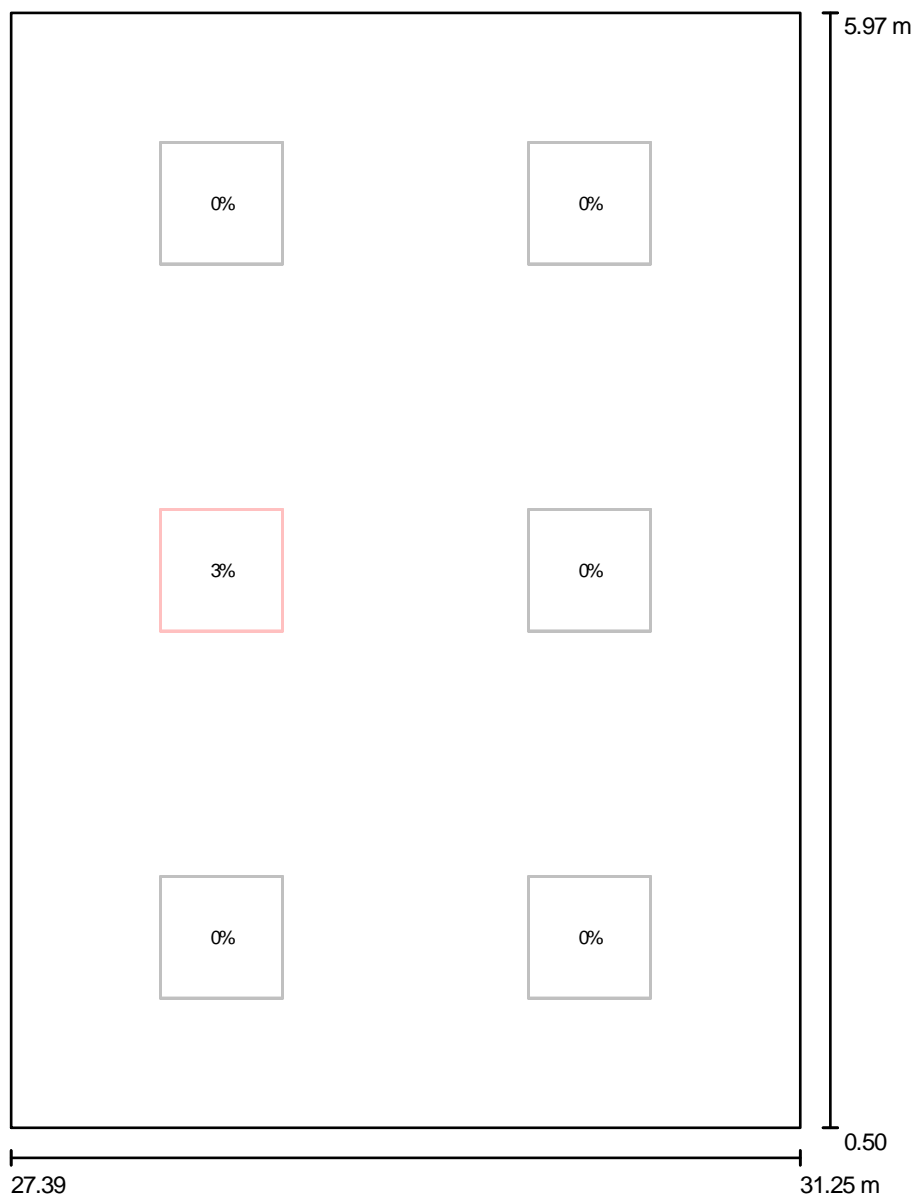
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 500 de 752

Escala 1 : 37

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

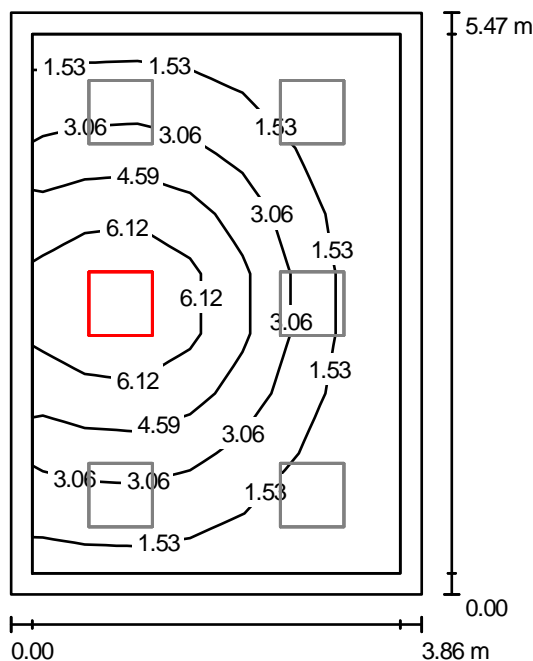
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen



Pág. 501 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 2.90 | 0.13 | 7.77 | 0.045 |
| Suelo | 20 | 2.10 | 0.27 | 4.02 | 0.129 |
| Techo | 0 | 0.14 | 0.08 | 0.19 | 0.591 |
| Paredes (4) | 0 | 0.58 | 0.05 | 5.63 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 14
/ 15

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.162, Techo / Plano útil: 0.048.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 2963 | 3750 | 48.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.27 \text{ W/m}^2 = 78.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.11 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

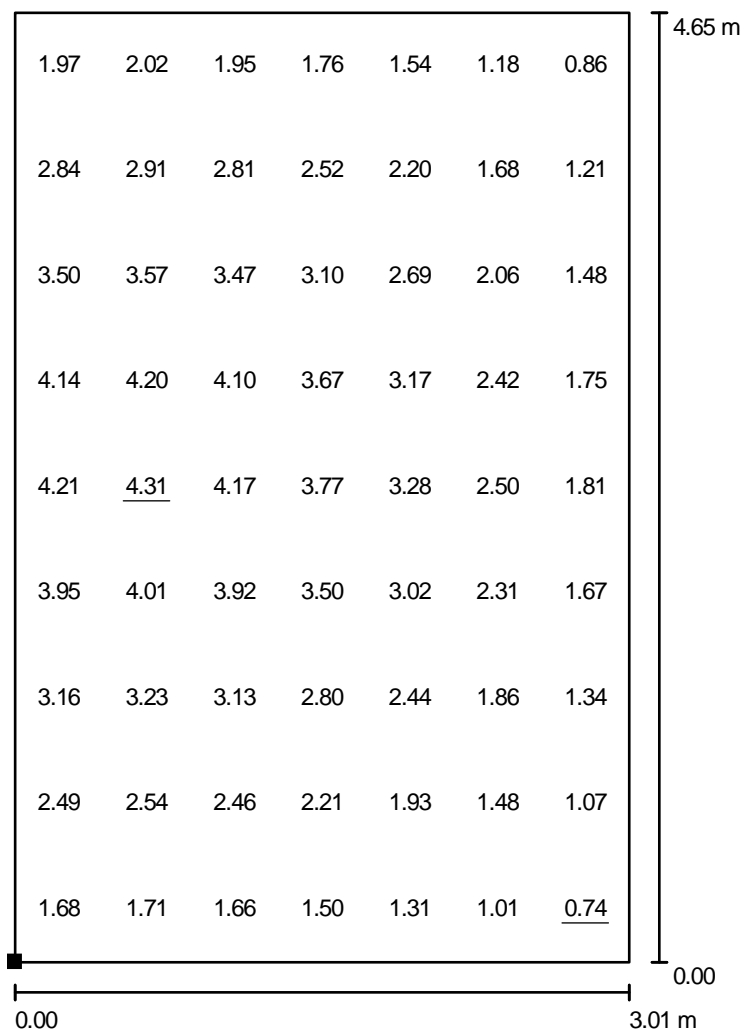
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

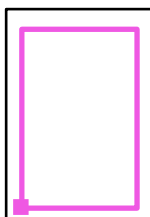
e-Mail

DIRECCIÓN EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 502 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 37

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(27.803 m, 0.798 m, 0.100 m)



Trama: 7 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.52

 E_{min} [lx]
0.74

 E_{max} [lx]
4.31

 E_{min} / E_m
0.293

 E_{min} / E_{max}
0.172

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. / Protocolo de entrada

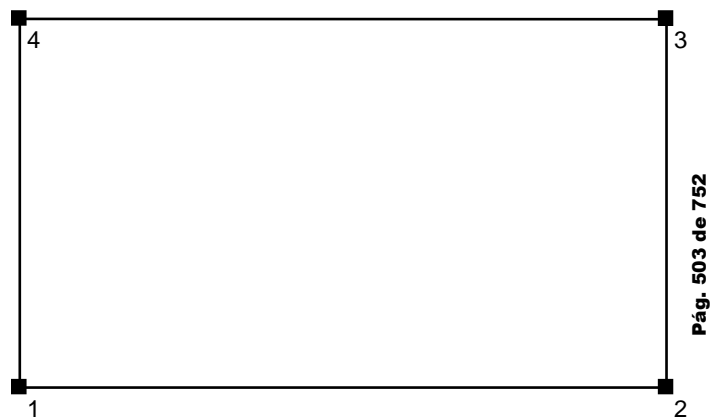
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 52.43 m²



| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (31.404 0.500) | (40.989 0.500) | 9.585 |
| Pared 2 | 0 | (40.989 0.500) | (40.989 5.970) | 5.470 |
| Pared 3 | 0 | (40.989 5.970) | (31.404 5.970) | 9.585 |
| Pared 4 | 0 | (31.404 5.970) | (31.404 0.500) | 5.470 |

PHILIPS IBÉRICA SA

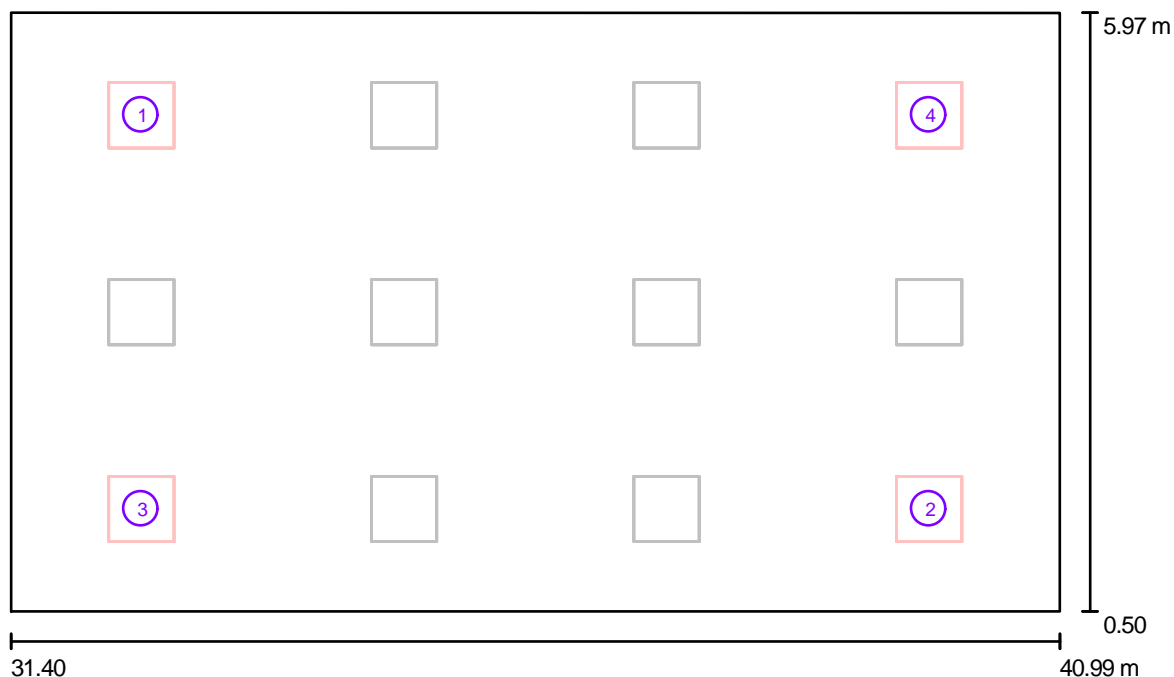
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 504 de 752

Escala 1 : 69

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|------|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 32.596 | 5.035 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 39.796 | 1.435 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 32.596 | 1.435 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 39.796 | 5.035 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

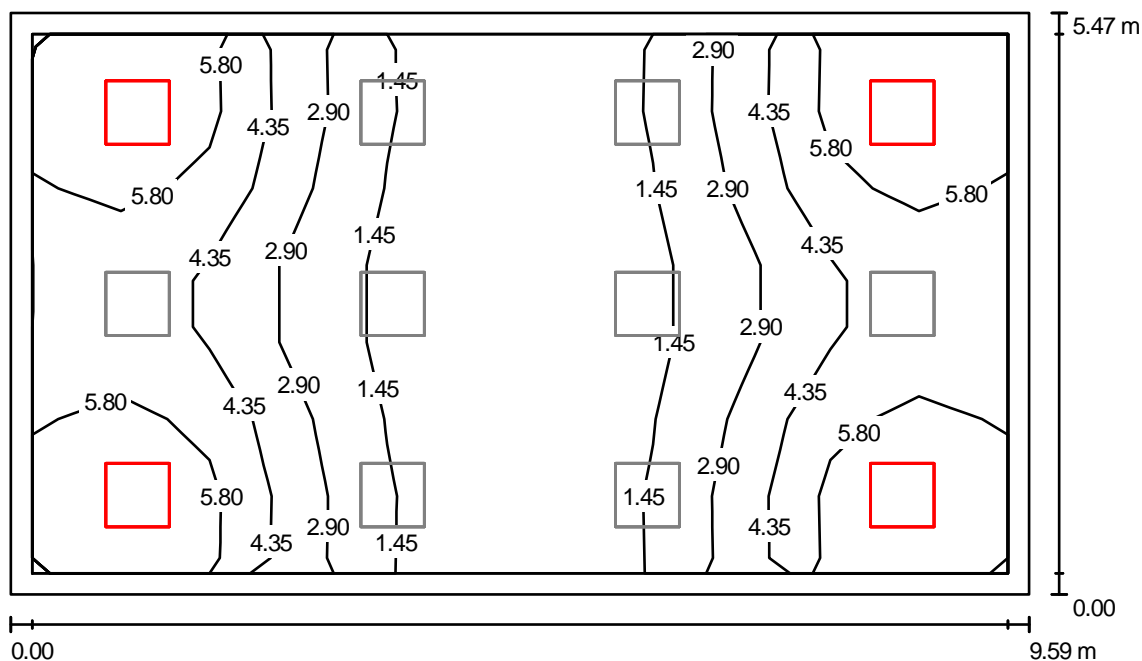
SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 505 de 752

Escala 1 : 69

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 MadridProyecto elaborado por LGV
Teléfono
Fax
e-Mail**SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen**

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.55 | 0.28 | 7.55 | 0.080 |
| Suelo | 20 | 2.93 | 1.00 | 4.80 | 0.342 |
| Techo | 0 | 0.26 | 0.19 | 0.32 | 0.747 |
| Paredes (4) | 0 | 1.63 | 0.12 | 6.71 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 11 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 14
/ 14

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.478, Techo / Plano útil: 0.073.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 11850 | 15000 | 192.0 |

Valor de eficiencia energética: $3.66 \text{ W/m}^2 = 103.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.43 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

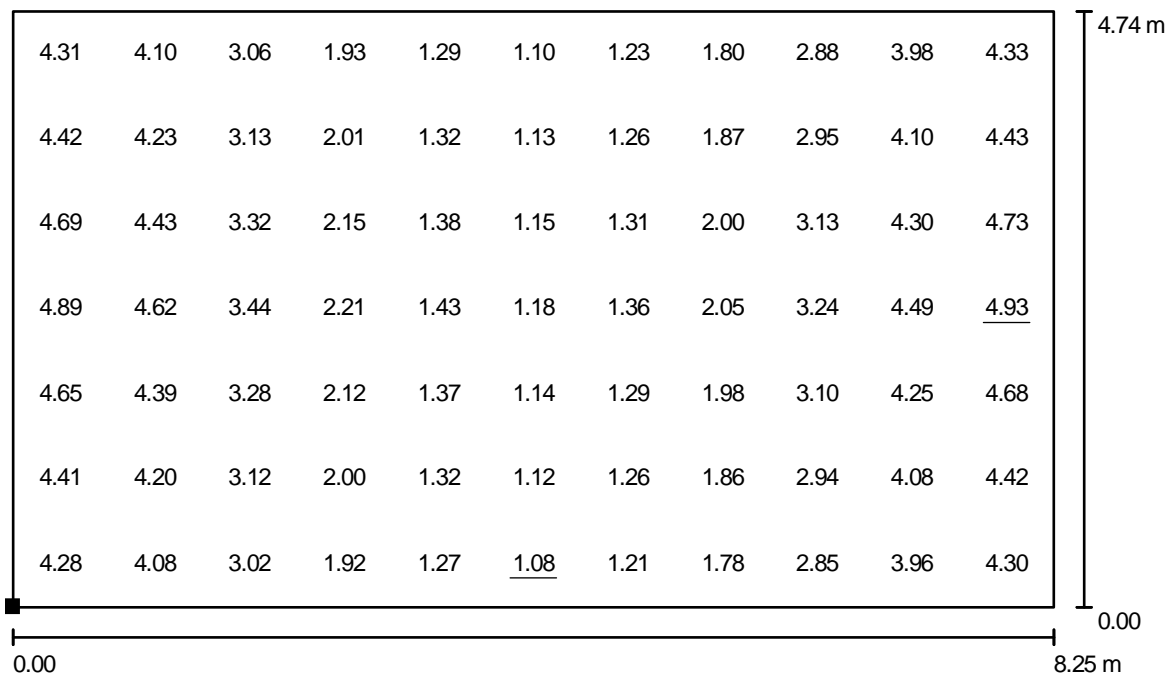
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

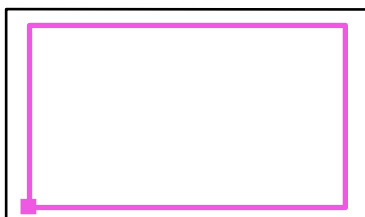
e-Mail

**SALA ADMINISTRATIVA GENERAL EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 /
Gráfico de valores (E, perpendicular)**

Pág. 507 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 60

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(32.011 m, 0.812 m, 0.100 m)



Trama: 11 x 7 Puntos

 E_m [lx]
2.86

 E_{min} [lx]
1.08

 E_{max} [lx]
4.93

 E_{min} / E_m
0.379

 E_{min} / E_{max}
0.220

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

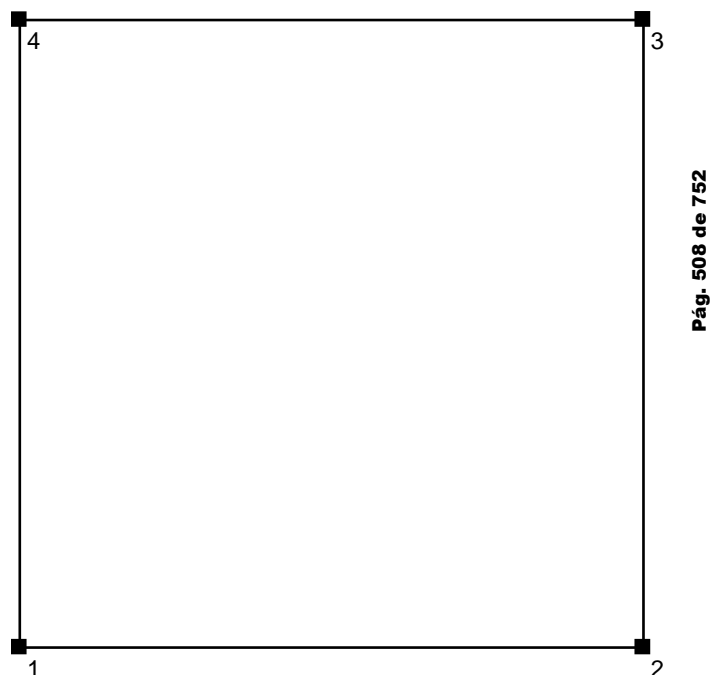
OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 46.10 m²

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (44.891 0.500) | (51.651 0.500) | 6.760 |
| Pared 2 | 0 | (51.651 0.500) | (51.651 7.320) | 6.820 |
| Pared 3 | 0 | (51.651 7.320) | (44.891 7.320) | 6.760 |
| Pared 4 | 0 | (44.891 7.320) | (44.891 0.500) | 6.820 |

PHILIPS IBÉRICA SA

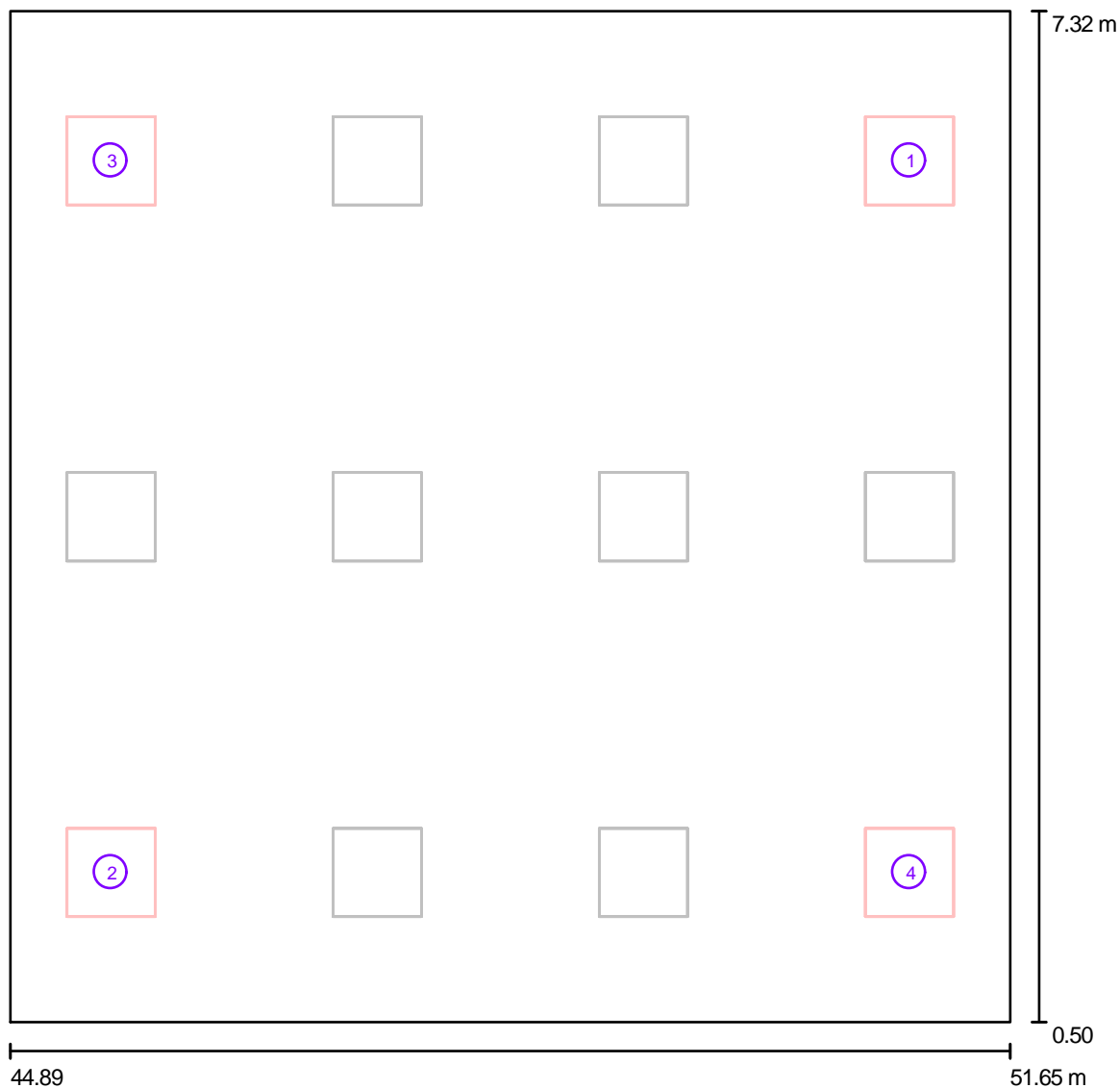
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 509 de 752

Escala 1 : 49

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 50.971 | 6.310 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 45.571 | 1.510 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 45.571 | 6.310 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 50.971 | 1.510 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

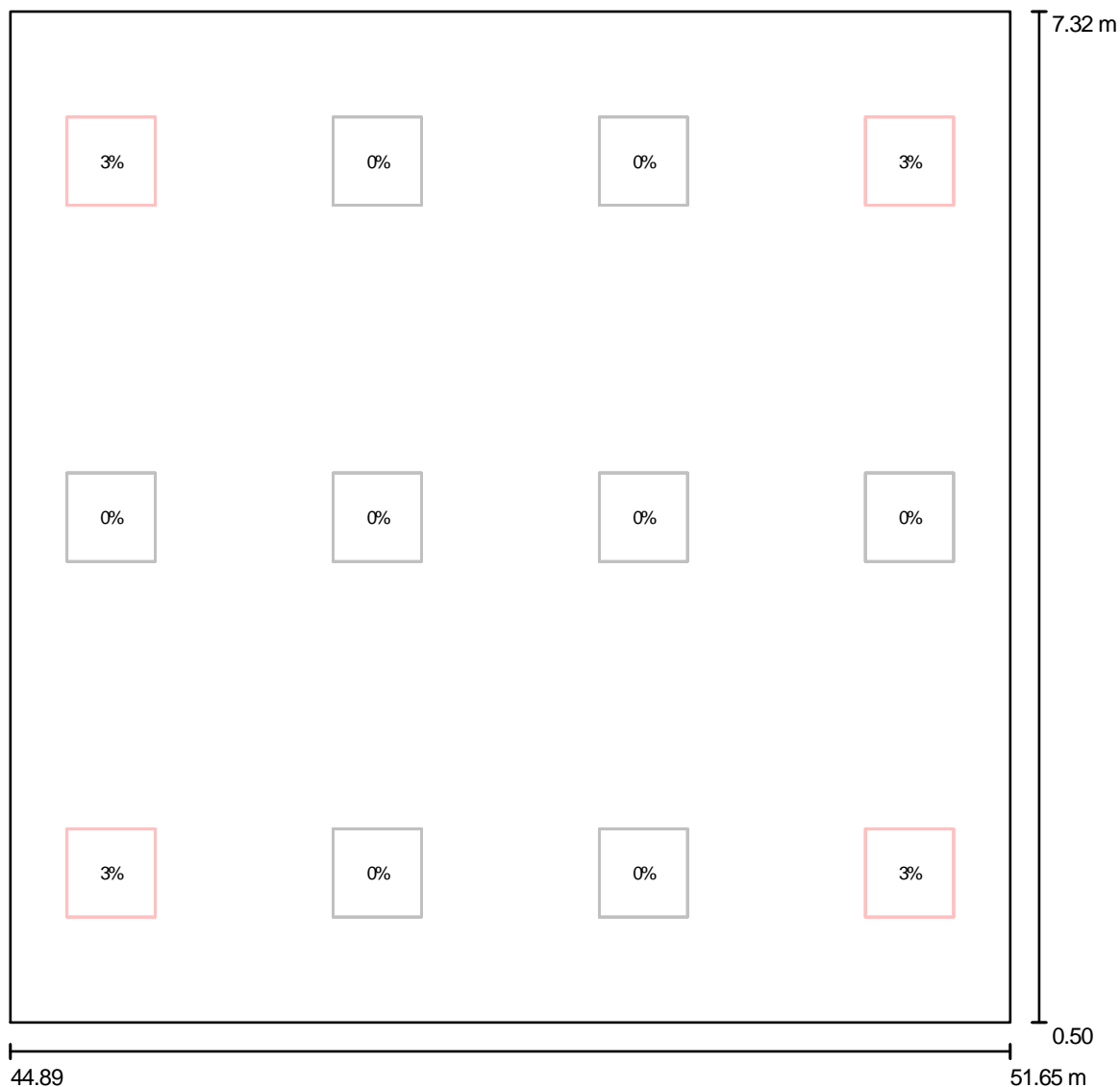
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 510 de 752

Escala 1 : 49

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8) | 3 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

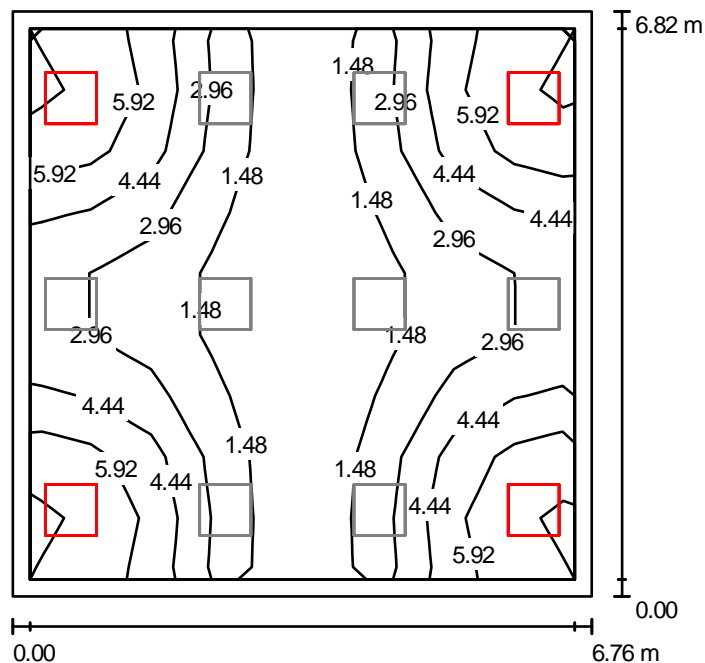
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen



Pág. 511 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.49 | 0.19 | 7.61 | 0.055 |
| Suelo | 20 | 2.93 | 1.46 | 4.18 | 0.497 |
| Techo | 0 | 0.25 | 0.18 | 0.31 | 0.704 |
| Paredes (4) | 0 | 2.01 | 0.11 | 12 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi- Tran al eje de luminaria
/ 14
/ 14

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.681, Techo / Plano útil: 0.075.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 11850 | 15000 | 192.0 |

Valor de eficiencia energética: $4.16 \text{ W/m}^2 = 119.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.10 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

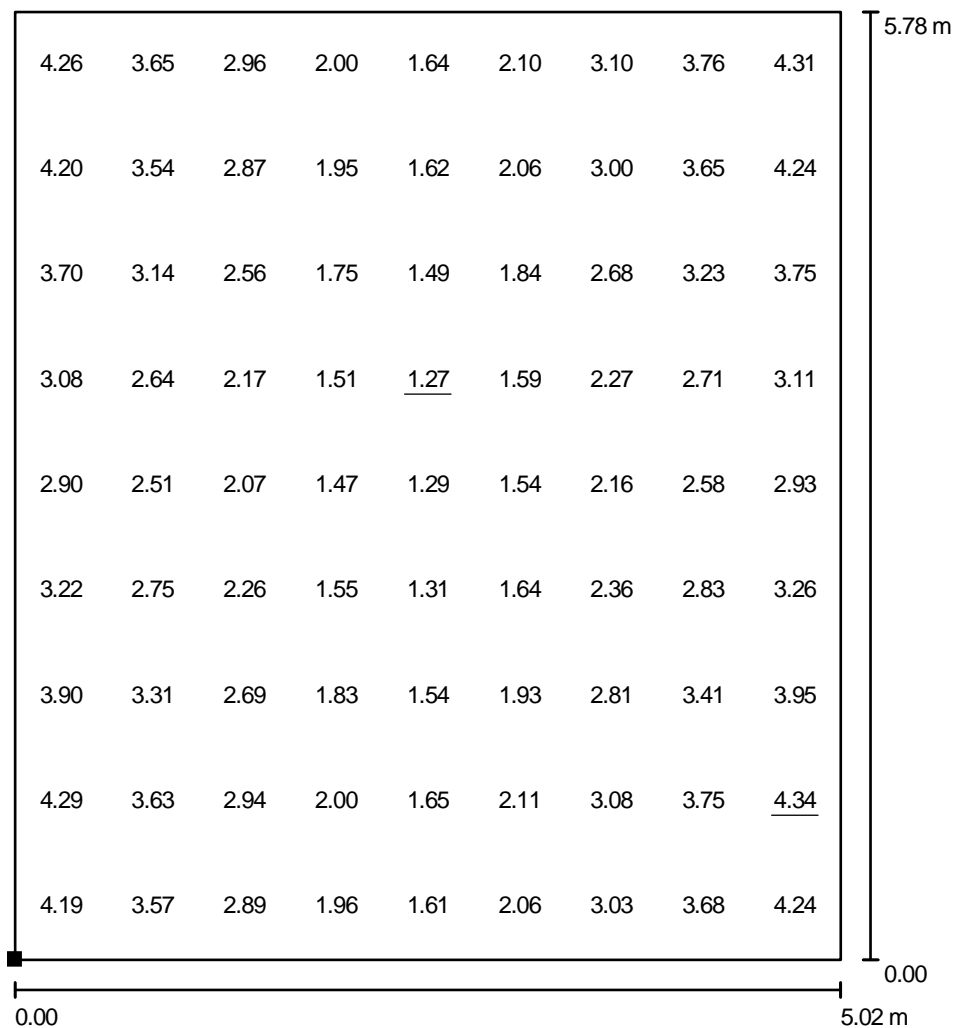
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

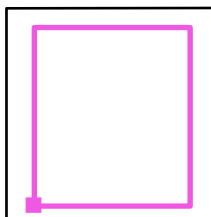
e-Mail

**OFICINA PROYECTOS EUROPEOS EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 /
Gráfico de valores (E, perpendicular)**

Pág. 512 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 46

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(45.803 m, 0.919 m, 0.100 m)



Trama: 9 x 9 Puntos

 E_m [lx]
2.72

 E_{min} [lx]
1.27

 E_{max} [lx]
4.34

 E_{min} / E_m
0.466

 E_{min} / E_{max}
0.292

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

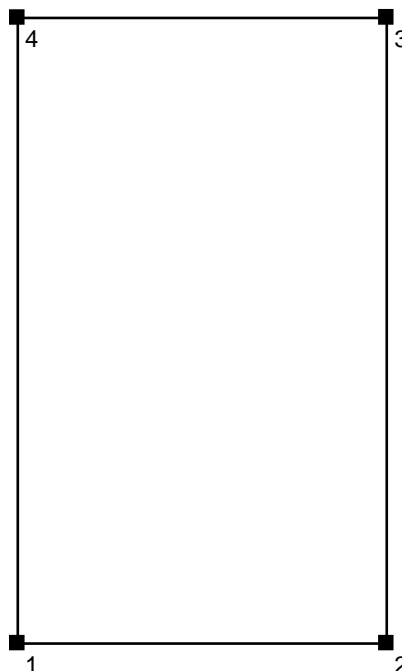
ALOJAMIENTO EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 17.64 m²

Pág. 514 de 752

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (55.474 0.500) | (58.698 0.500) | 3.225 |
| Pared 2 | 0 | (58.698 0.500) | (58.698 5.970) | 5.470 |
| Pared 3 | 0 | (58.698 5.970) | (55.474 5.970) | 3.225 |
| Pared 4 | 0 | (55.474 5.970) | (55.474 0.500) | 5.470 |

PHILIPS IBÉRICA SA

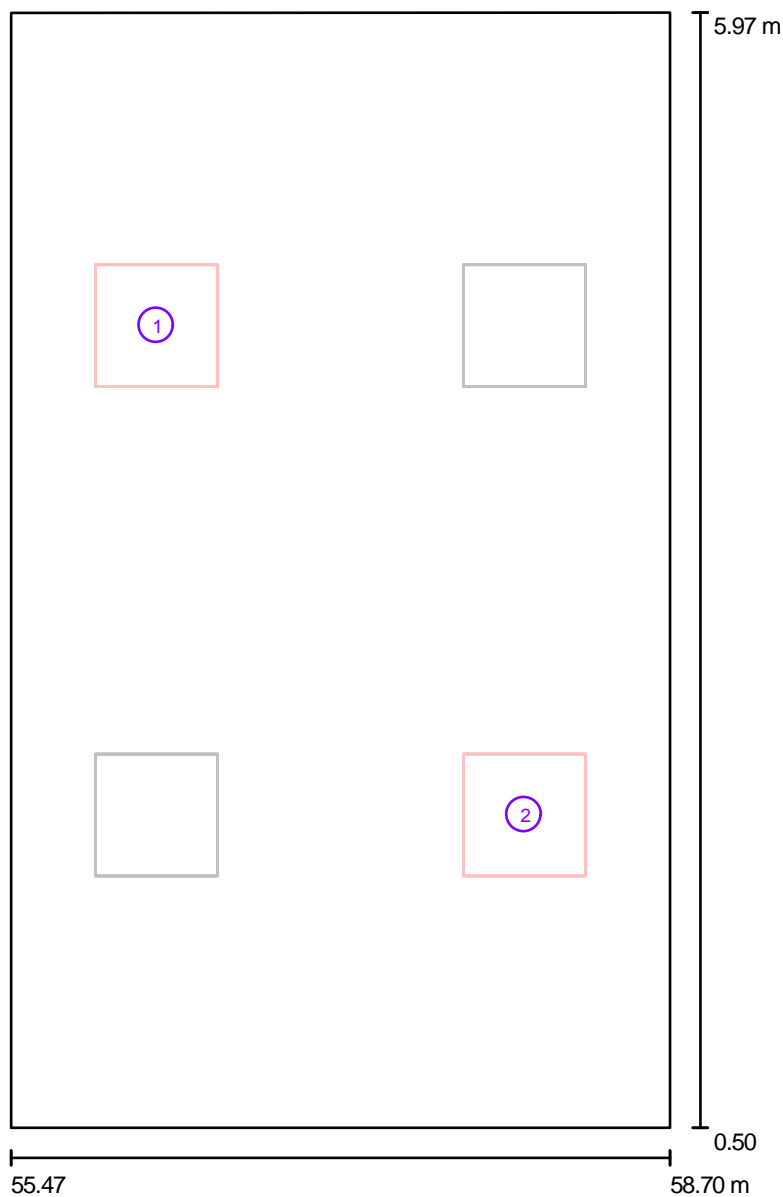
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 515 de 752

Escala 1 : 37

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 56.186 | 4.435 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 | 57.986 | 2.035 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

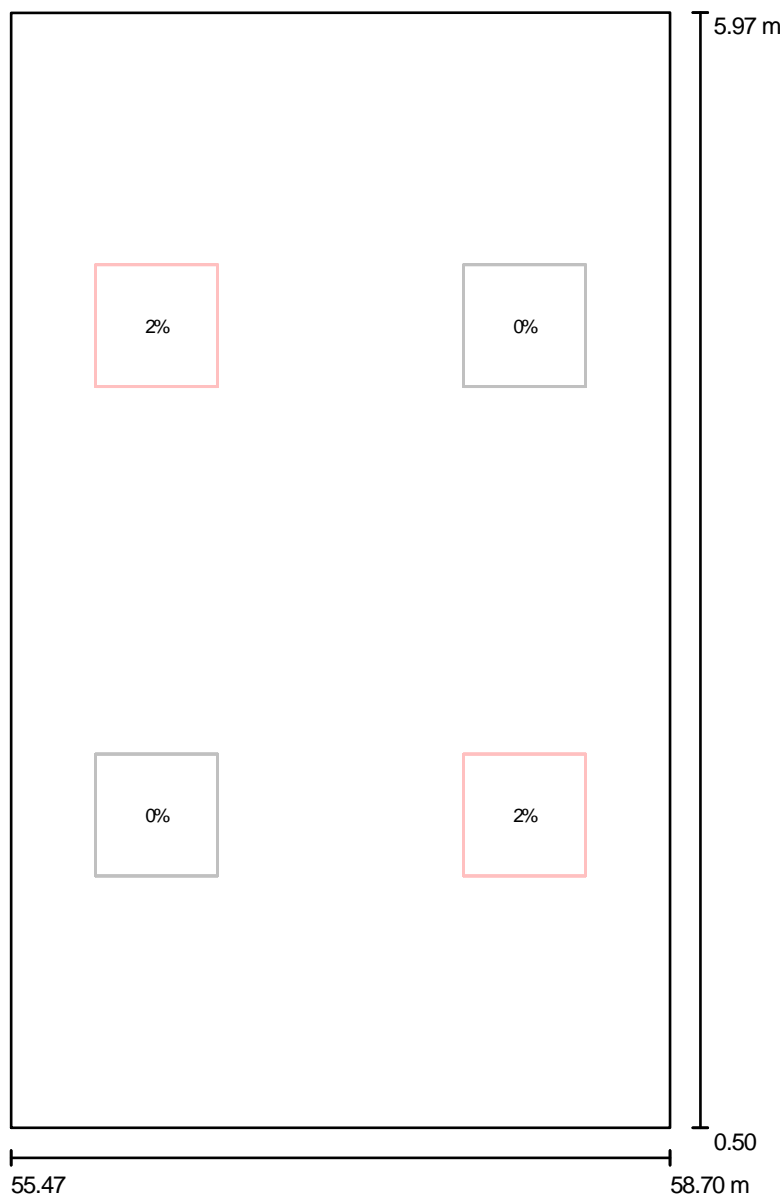
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO EMERG. / Escena de luz 1 / Datos de planificación

Pág. 516 de 752

Escala 1 : 37

| Nº | Grupo de control (Luminaria) | Valor de atenuación (Total) [%] |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Grupo de control 1 (Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8) | 2 |
| | Todas las demás luminarias | 0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

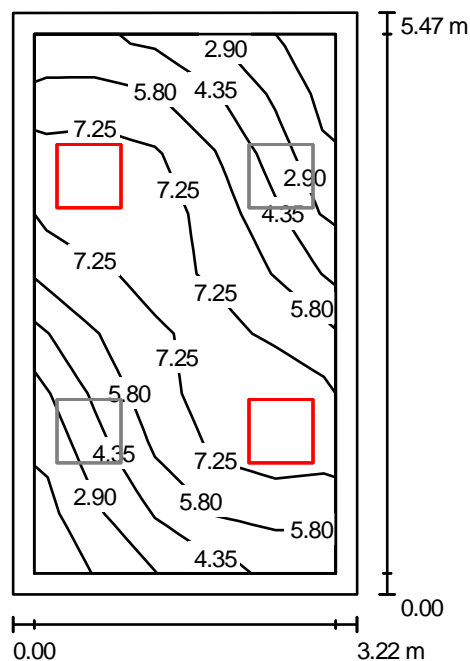
Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

ALOJAMIENTO EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen



Pág. 517 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 5.72 | 1.22 | 8.47 | 0.213 |
| Suelo | 20 | 4.12 | 1.31 | 5.57 | 0.318 |
| Techo | 0 | 0.24 | 0.17 | 0.30 | 0.699 |
| Paredes (4) | 0 | 1.58 | 0.09 | 11 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq /
Pared inferior /
(CIE, SHR = 1.00.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.276, Techo / Plano útil: 0.042.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 2 | Philips TBS460 4xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 3950 | 5000 | 63.0 |
| Total: | | | 7900 | 10000 | 126.0 |

Valor de eficiencia energética: $7.14 \text{ W/m}^2 = 124.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.64 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

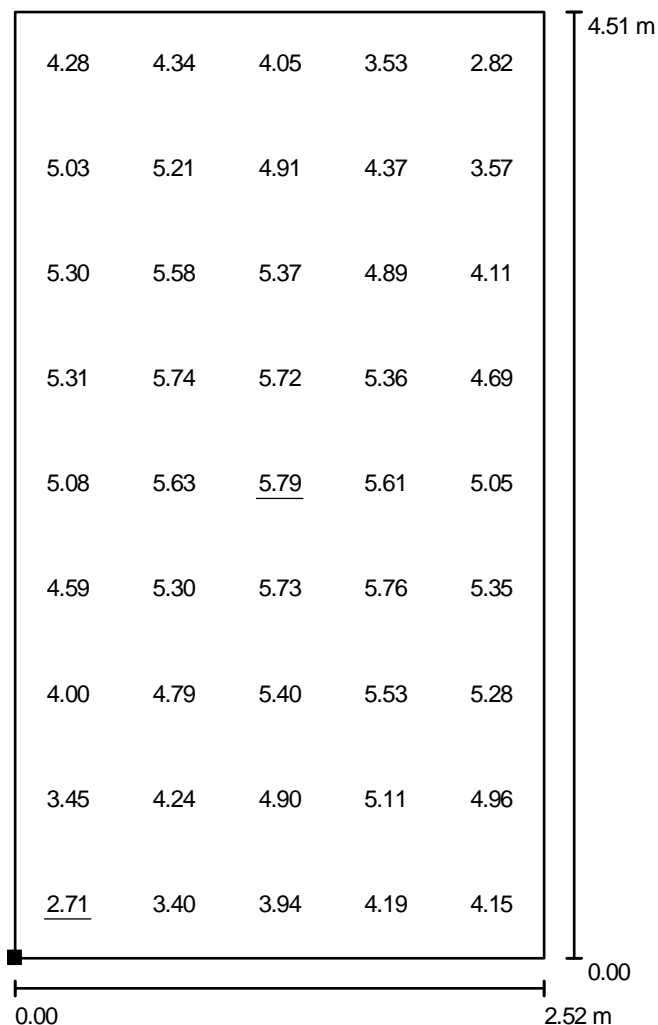
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

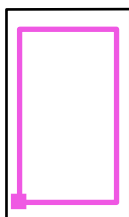
e-Mail

**ALOJAMIENTO EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores
(E, perpendicular)**

Pág. 518 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(55.820 m, 0.944 m, 0.100 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

 E_m [lx]
4.76

 E_{min} [lx]
2.71

 E_{max} [lx]
5.79

 E_{min} / E_m
0.570

 E_{min} / E_{max}
0.468

PHILIPS IBÉRICA SA

C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

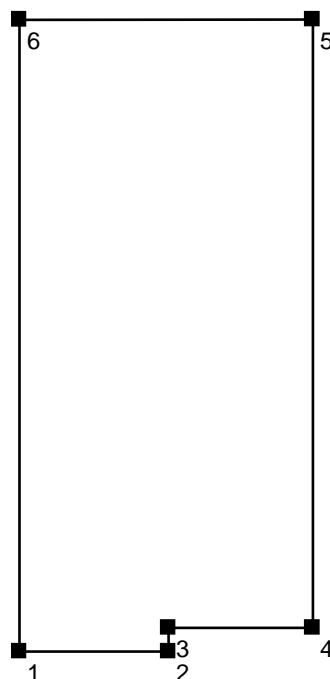
EMPRESA EMERG. / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.200 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 48.42 m²

Pág. 519 de 752

| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 0 | / | / | / |
| Pared 1 | 0 | (19.828 12.320) | (22.264 12.320) | 2.435 |
| Pared 2 | 0 | (22.264 12.320) | (22.264 12.710) | 0.390 |
| Pared 3 | 0 | (22.264 12.710) | (24.619 12.710) | 2.355 |
| Pared 4 | 0 | (24.619 12.710) | (24.619 22.620) | 9.910 |
| Pared 5 | 0 | (24.619 22.620) | (19.828 22.620) | 4.791 |
| Pared 6 | 0 | (19.828 22.620) | (19.828 12.320) | 10.300 |

PHILIPS IBÉRICA SA

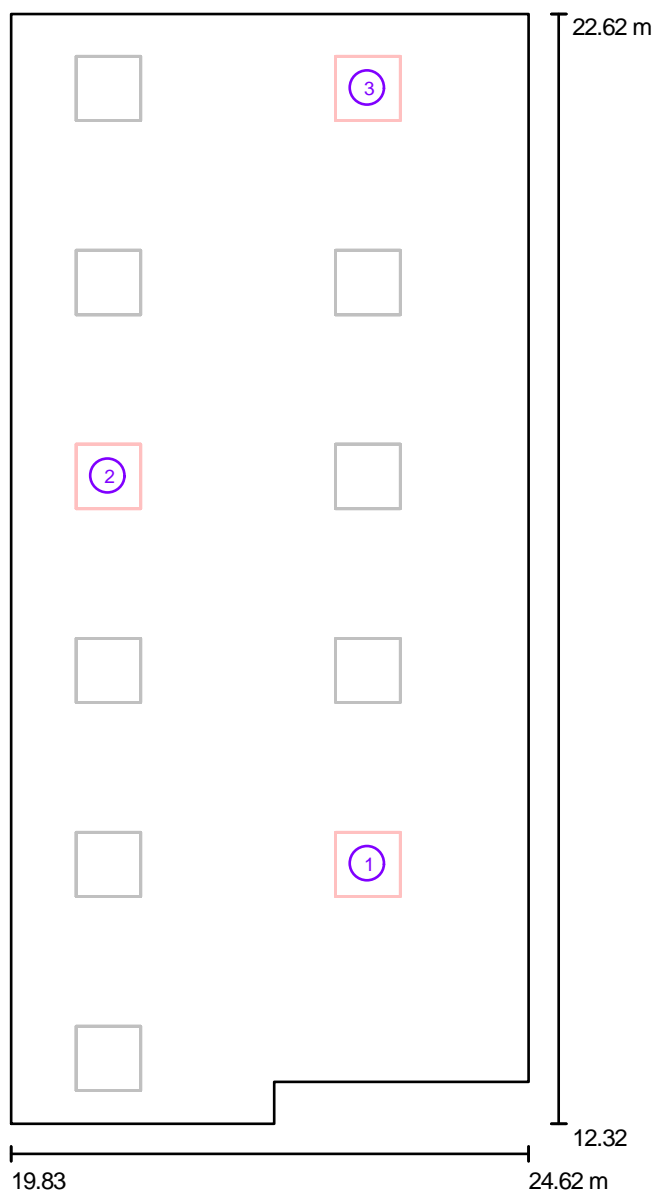
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

EMPRESA EMERG. / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Pág. 520 de 752

Escala 1 : 70

| Nº | Luminaria | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|---------------------------------|--------------|--------|-------|--------------|-----|-----|
| | | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 23.130 | 14.729 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 20.730 | 18.329 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 | 23.130 | 21.929 | 3.045 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PHILIPS IBÉRICA SA

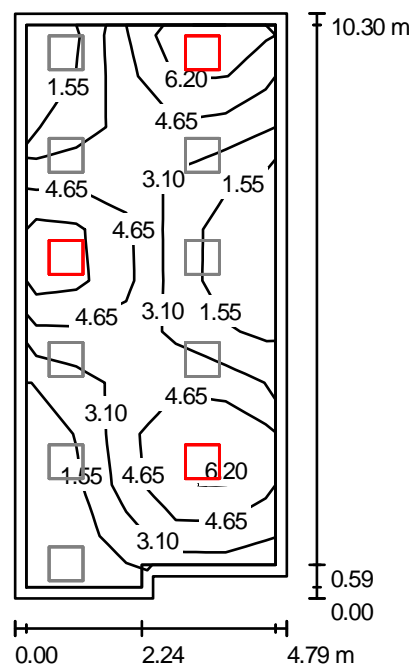
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

e-Mail

EMPRESA EMERG. / Escena de luz 1 / Resumen

Pág. 521 de 752

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 3.52 | 0.10 | 7.85 | 0.028 |
| Suelo | 20 | 2.89 | 0.08 | 4.51 | 0.029 |
| Techo | 0 | 0.26 | 0.13 | 0.35 | 0.512 |
| Paredes (6) | 0 | 0.98 | 0.04 | 17 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.265, Techo / Plano útil: 0.073.

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 3 | Philips TBS460 3xTL5-14W HFP D8 (1.000) | 2963 | 3750 | 48.0 |
| Total: | | | 8888 | 11250 | 144.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.97 \text{ W/m}^2 = 84.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.42 m^2)

PHILIPS IBÉRICA SA

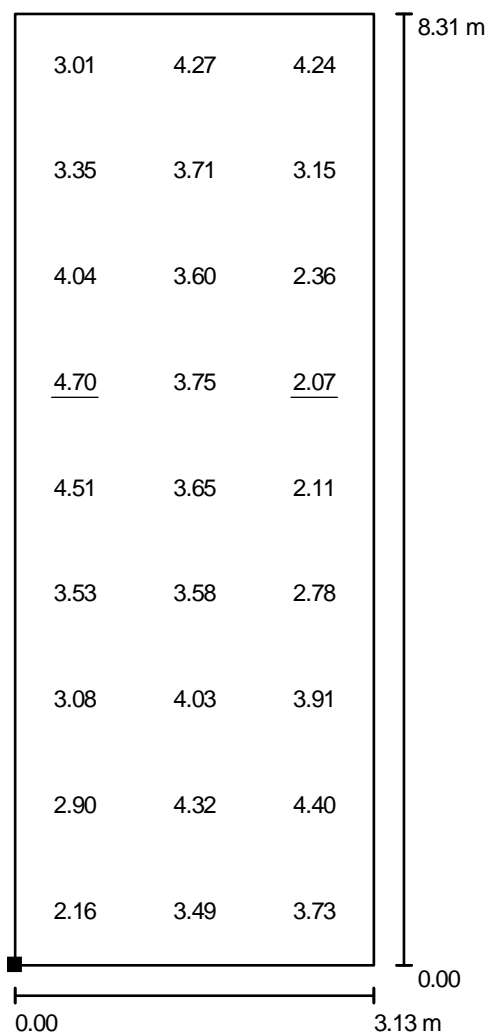
C/ María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por LGV

Teléfono

Fax

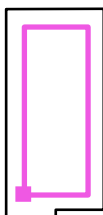
e-Mail

EMPRESA EMERG. / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

Pág. 522 de 752

Valores en Lux, Escala 1 : 66

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.714 m, 13.426 m, 0.100 m)



Trama: 3 x 9 Puntos

 E_m [lx]
3.50

 E_{min} [lx]
2.07

 E_{max} [lx]
4.70

 E_{min} / E_m
0.590

 E_{min} / E_{max}
0.439

5.8.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.-

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación:

Proyecto: PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS I+D+i Y EMPRENDIMIENTO.

Situación: CALLE VIRGEN DE LA CABEZA. 2. (JAÉN)

Promotor: UNIVERSIDAD DE JAÉN.

Arquitecto: JUAN V. LÓPEZ MAESTRO. JULIÁN M^a MORENO LÓPEZ. JESÚS RINCÓN GONZÁLEZ

Director de obra: JUAN V. LÓPEZ MAESTRO. JULIÁN M^a MORENO LÓPEZ. JESÚS RINCÓN GONZÁLEZ

Director de la ejecución: JOSÉ NAVAS ALBA.

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por R.D. 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

El control de calidad de las obras incluye:

- El Control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El Control de la Ejecución de la obra
- El Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

0. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

a. Zahorra artificial

Se estima la recogida de 1 muestra de la que se ensayarán:

- Próctor modificado, UNE 103501/04.
- Análisis granulométrico, UNE-EN 933-1/98.
- Determinación de límites de Atterberg, UNE 103104/93.
- Equivalente de arena, UNE-EN 933-8/00.
- Desgaste los Ángeles, UNE-EN 1097-2/99.
- Caras de fractura, UNE-EN 933-5/99.
- Índice de lajas, UNE-EN 933-3/97.
- CBR de laboratorio, UNE 103502/95.
- Coeficiente de limpieza, UNE 146130.

Con objeto de comprobar la correcta compactación del terreno de relleno, se realizarán 4 ensayos de determinación de densidad y humedad in situ, por cada 2.500 m². Estimándose tongadas de 20 cm de espesor.

1. SANEAMIENTO.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.
- Comprobación de la columna de ventilación verificando en al menos una vivienda por planta la continuidad del conducto.
- Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.
- Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.

c. Control de obra acabada

- Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.
- Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.
- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad en las instalaciones interiores de vivienda (una prueba por planta).
- Prueba final de resistencia mecánica y estanqueidad de toda la instalación.

2. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.

Nota: En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesario la certificación documental del hormigón vertido en obra.

Control de recepción mediante ensayos:

- Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320: 1999). Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15 19: 2008 IN
- Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE En 1537:2001

- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establece en A1 el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.

2.1. HORMIGÓN.

a) Modalidad 1: control estadístico, según art. 86.5.4. **SERÁ ESTA LA MODALIDAD ADOPTADA EN LA OBRA**

b) Modalidad 2: Control al 100% según 86.5.5

c) Modalidad 3: Control indirecto según 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se harán en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

1. DOCILIDAD: método del asentamiento según UNE EN 12390-2. (In situ)
2. RESISTENCIA: según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

| Límite superior | Tipo de elemento estructural | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| | Elementos comprimidos ⁽¹⁾ | Elementos flexionados ⁽²⁾ | Macizos ⁽³⁾ |
| Volumen hormigón | 100 m ³ | 100 m ³ | 100 m ³ |
| Tiempo hormigonado | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| Superficie construida | 500 m ² | 1.000 m ² | - |
| Nº de plantas | 2 | 2 | - |
| Nº de LOTES según la condición más estricta | --- | 1 | --- |

1. Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc...
2. Elementos estructurales sometidos a flexión
3. Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques...

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se

produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

| Resistencia característica en proyecto f_{ck} | Hormigón con distintivo de calidad | Otros casos |
|--|------------------------------------|-------------|
| $f_{ck} < 30 \text{ N/mm}^2$ | $N \geq 1$ | $N \geq 3$ |
| $35 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} < 50 \text{ N/mm}^2$ | $N \geq 1$ | $N \geq 4$ |
| $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$ | $N \geq 2$ | $N \geq 6$ |

Por cada lote, se fabricarán N series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, para su rotura a 7 y a 28 días, según UNE EN 12350-1/2, UNE EN 12390-2/3 se realizarán los siguientes ensayos:

Fabricación, conservación, refrentado y rotura de 4 probetas cilíndricas.
Medición de la consistencia por el método del Cono de Abrams

| | Lote | UD | Nº ensayos |
|---------------------------------|------|----|------------|
| Muros de sótano | 100 | m3 | 3 |
| Losa de cimentación | 100 | m3 | 3 |
| Forjado losa mixta. Canto 20 cm | 500 | m3 | 3 |
| Forjado losa maciza canto 25 cm | 500 | m3 | 3 |
| Pilares de hormigón | 500 | m3 | 3 |

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

3. DURABILIDAD: Penetración de agua a presión según UNE EN 12390-8, salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

Acero: Si no se dispone del distintivo de calidad, se tomarán dos probetas de cada lote (Un lote por cada 40 tn de acero) o cuatro probetas si el suministro fuera mayor a 300 tn para los siguientes ensayos:

- **Comprobación de sección equivalente. UNE EN 10080/06**

| | Lote | UD | Nº ensayos |
|-----------------|------|----|------------|
| Acero corrugado | 40 | Tm | 4 |

- Doblado y desdoblado y doblado simple a 180° de barras **corrugadas**, UNE-EN ISO 15630-1/03

| | Lote | UD | Nº ensayos |
|-----------------|------|----|------------|
| Acero corrugado | 40 | Tm | 4 |

- Ensayo de tracción determinando: límite elástico, tensión de rotura y alargamiento de rotura en barras corrugadas.(Se estiman 3 diámetros)

| | Lote | UD | Nº ensayos |
|-----------------|------|------|------------|
| Acero corrugado | 1 | diam | 8 |

- ensayo completo de mallas electrosoldadas UNE 36092/97

1 ensayo.

| Comprobaciones sobre cada diámetro | Condiciones de aceptación o rechazo | | |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal | Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias | | Partida aceptada |
| | Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias | | Partida rechazada |
| | Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla | Si alguna resulta no satisfactoria | Partida rechazada |
| | | Si todas resultan satisfactorias | Partida aceptada |
| Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra | La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra | | Partida rechazada |

- Características geométricas de las corrugas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
 - Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
 - En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.
- Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los

dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

ESTRUCTURA METÁLICA. ACERO

1. Inspección visual para comprobación de preparación de bordes y cordones de soldadura, control geométrico de cordones de soldadura por líquidos penetrantes (10 ml de soldadura o 10 cordones, en el mismo desplazamiento) UNE-EN 14612/03,
1 Lote cada 20 Tm, se realiza 1 ensayo

2. Inspección de soldaduras por ultrasonidos
1 Lote cada 20 Tm, se realiza 1 ensayo

3. Espesor de pintura en obra por elemento (5 determinaciones , ensayos "in situ")

4. Tracción sobre probetas, con la determinación de la carga de rotura, alargamiento y límite elástico
1 Lote cada 20 Tm, se realiza 1 ensayo

5. Plegado con la determinación del ángulo de agrietamiento
1 Lote cada 20 Tm, se realiza 1 ensayo

-Forjados unidireccionales de hormigón estructural. Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Resto de casos: se seguirá el procedimiento indicado en A2.

b. Control de ejecución

-Control de replanteo de la estructura: comprobación del 75% de los elementos en cuanto a cotas, geometrías y magnitudes, cumpliéndose las tolerancias según anejo 11 de la EHE-08.

-Cimentaciones superficiales, comprobación de que la compactación del terreno se corresponde con la prevista en proyecto y de que se ha eliminado la presencia de agua en función de lo previsto en proyecto.

-Comprobación en el 100% de los elementos de la existencia de hormigón de limpieza previa a la ejecución de la cimentación.

-Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)

| Elemento | Nivel de control | | Observaciones |
|---------------------------|------------------|---------|---------------------------------|
| | Normal | Intenso | |
| Zapatas | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 zapatas |
| Losas de hormigón | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 recuadros |
| Encepados | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 encepados |
| Pilotes | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 pilotes |
| Muros de contención | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 secciones diferentes |
| Muros de sótano | 10,00% | 20,00% | Al menos 3 secciones diferentes |
| Estribos | 10,00% | 20,00% | Al menos 1 de cada tipo |
| Pilares y pilas de puente | 15,00% | 30,00% | Mínimo 3 tramos |
| Muros portantes | 10,00% | 20,00% | Mínimo 3 tramos |

| | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------------------------------------|
| Jácenas | 10,00% | 20,00% | Mínimo 3 jácenas de al menos 2 vanos |
| Zunchos | 10,00% | 20,00% | Mínimo dos zunchos |
| Tableros | 10,00% | 20,00% | Mínimo dos vanos |
| Arcos y bóvedas | 10,00% | 20,00% | Mínimo un tramo |
| Brochales | 10,00% | 20,00% | Mínimo 3 brochales |
| Escaleras | 10,00% | 20,00% | Al menos dos tramos |
| Losas | 15,00% | 30,00% | Al menos 3 recuadros |
| Forjados unidireccionales | 15,00% | 30,00% | Al menos 3 paños |
| Elementos singulares | 15,00% | 30,00% | Al menos 1 por tipo |

-Número de elementos mínimos controlados en cada partida (según tabla 91.5.34): Pilotes, vigas, bloques, al menos 10 en cada partida; losas, paneles, pilares, jácenas, al menos 3 en cada partida; elementos de grandes dimensiones tipo artesas y cajones, uno en cada partida.

-Se comprobará la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje de cimbras y apuntalamientos, verificando la correspondencia con los planos de proyecto y la existencia de elementos de arriostramiento.

-Previamente al hormigonado se comprobará la limpieza del molde y la aplicación del producto desencofrante en el 100% de los elementos.

-Comprobación del 100% de las armaduras en cuanto a cuantía, colocación y solapes, no admitiéndose valores inferiores a los dispuestos en proyecto.

-En cada proceso de hormigonado se comprobará que se dispone de los medios necesarios para la puesta en obra, compactación y curado. Y que se han tomado las medidas necesarias en los casos de temperaturas extremas. Suspendiéndose el proceso si no se cumplieran estas premisas.

c. Control de obra acabada

-Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ de los productos y sistemas de control de calidad de los trabajos. UNE-EN 1504-10: 2006

- Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

3. CUBIERTA.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

-Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;

- Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 491

- Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10°C UNE 104281-6-4/85

- Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

-Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m², al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en ±5mm, ni piezas que no tengan dos pelladas de mortero inferiormente.

-En el alero cada 20 m. y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.

- Un control por cada limatesa, limahoya y cumbrera. Condición de solapo entre sí $\geq 10\text{cm}$ y $\geq 5\text{cm}$ con las piezas del faldón (o cogido con mortero)
- Control del espesor del aislante cada 50m^2 , (no se admiten variaciones de $\pm 1\text{cm}$) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten $< 15\text{cm}$) en uno de cada dos encuentros que se realicen.

c. Control de obra acabada

- Prueba de estanquidad de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6h ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad o penetración de agua en las siguientes 48h.
- Prueba de estanquidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

4. CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

- Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, nódulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE- EN 772-1/2001.
- Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

- Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.
- Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.
- Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.
- Se comprobará la ejecución del peldañado en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de $\pm 5\text{mm}$.
- Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de $\pm 1\text{cm}$.

c. Control de obra acabada

- Comprobación de estanqueidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos un hueco por cada 50m^2 de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.
- Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por vivienda o por cada 100m^2 , la planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 5mm cuando se trate de placas.
- Comprobación de la existencia de enjarjes en una vivienda por planta antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.
- Comprobación de la existencia de cinta en las juntas de placas de tabiquería en una vivienda por planta.
- Controles a realizar en las fachadas de ladrillo visto: macizados, espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30m^2 con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas $< 1\text{cm}$ ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de $\pm 2\text{mm}$ en un metro; tampoco desplomes $> 1\text{cm}$ por planta.

- Comprobación del ancho y limpieza de cámara de aire mediante cata, se hará uno por cada 30m² de superficie en fachada, con un mínimo de uno por fachada, no admitiéndose variaciones ± 1 cm.
- Comprobación de la estanquidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE-EN 13051: 2001
- Mediciones in situ de aislamiento acústico, según las normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.

5. REVESTIMIENTOS.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto o por la DF.

b. Control de ejecución

- En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno por local o vivienda.
- Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m² se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.
- Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).
- Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m² la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.

c. Control de obra acabada

- Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por local o vivienda. Con regla de 2m.
- Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m².
- Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...
- Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m².
- En falsos techos, una comprobación cada 50m² de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.
- En morteros de revestimiento, determinación de permeabilidad (UNE EN 1015-19: 1999) y adherencia al soporte (UNE EN 1015-12:2000); se hará una prueba por cada a partir de los 500m² de superficie.
- Determinar la estabilidad dimensional de suelos de madera y parquets según UNE EN 1910:2000

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.
- Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una vivienda por planta.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una vivienda por planta.
- Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)

- Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

c. Control de obra acabada

- Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).
- Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).
- Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una vivienda por cada planta. (según NTE-IEB).
- Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en una vivienda por planta.
- Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61
- Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61

7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS.

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.
- Colocación de llaves, cada 10 unidades.
- Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)
- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

c. Control de obra acabada.

- Prueba global de estanquidad en 24 horas (someter a la red a presión doble de la de servicio, o a la de servicio si es mayor a 6 atm) comprobando la no aparición de fugas.
- Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1988, Tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12 108:2002
- Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

8. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Una comprobación visual por planta de la conexión del cable coaxial, así como la posición y anclaje de la caja de derivación.

c. Control de obra acabada.

- Prueba de recepción, una por vivienda.

9. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Antes de que una red de conductos se haga inaccesible se realizarán pruebas de resistencia mecánicas y estanquidad.

- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.

- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

- Características y montaje de las calderas, conductos de evacuación de humos, terminales y termostatos.

- Tiempo de salida del agua a temperatura de cálculo tras el equilibrado hidráulico de la red de retorno y abierto uno a uno el grifo más alejado de cada ramal, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24h. Con el acumulador a régimen, comprobación de temperatura a la salida y en los grifos (la Tª de retorno no debe ser inferior a 3°C a la de salida).

- Comprobación de la correcta conexión con el resto de instalaciones.

c. Control de obra acabada.

- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba (determinada según RITE) no debe variar en, al menos, 4 horas. En cada vivienda.

- Prueba final de estanqueidad (caldera conexas y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

- Los circuitos primarios de Energía Solar para ACS de deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio durante una hora. La presión hidráulica no debe caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

9.1. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

- Verificar características y montaje de los elementos de control.

- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

- Conexión a cuadros eléctricos.

c. Control de obra acabada

- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire) una por vivienda.

- Pruebas de funcionamiento eléctrico, una por vivienda.

- Medición del nivel de ruido en una vivienda por planta.

- Velocidad y temperatura del aire en salida y retorno, en cada vivienda.

10. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:

- Para equipo de manguera UNE 23091-4
- Para extintor manual 23110-6.

b. Control de ejecución

- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

c. Control de obra acabada

- Prueba hidráulica de la red de mangueras y rociadores.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central de alarma; una por vivienda.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.
- Una prueba del circuito de señalización por cada recorrido alternativo existente.
- Verificación de funcionamiento de extintores, una prueba por cada 5 extintores.

11. INSTALACIÓN DE GAS.

NO SE CONTEMPLA

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Comprobación de diámetros y estanquidad de la tubería de acometida al armario.
- Pasos de muros y forjados inspección visual general de colocación de pasatubos y vainas.
- Verificación de dimensiones del armario de contadores.
- Comprobación de la correcta distribución interior y exterior de tubería.
- Valvulería y características de montaje.

c. Control de obra acabada

- Prueba de estanquidad y resistencia mecánica con aire o gas inerte, una por vivienda y en zonas comunes.
- Prueba de estanquidad en todas las juntas y accesorios, comprobación de fugas con agua jabonosa.

12. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR, Y VIDRIO.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.

- Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.

b. Control de ejecución

- Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y premarcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.
- Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.
- En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.
- Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.
- En una de cada 10 claraboyas se controlará replanteo de huecos, ejecución de zócalo e impermeabilización.

c. Control de obra acabada

- Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.
- Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.
- En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.
- Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.

13. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos, aislantes y rejillas, uno cada tres plantas.

c. Control de obra acabada

- Se comprobará la ventilación de todas las viviendas.
- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos en uno de cada 20 uniones.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
- Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
- Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo, se realizará una prueba cada cinco detectores.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática) en toda la instalación.

14. ASCENSORES.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Inspección general del acondicionamiento del cuarto de máquinas.
- Inspección general des recorrido de seguridad, profundidad del foso, impermeabilizaciones, ventilación y existencia de instalación de alumbrado.

c. Control de obra acabada

- Verificación del funcionamiento del 100% de los mandos, tanto desde el interior como desde el exterior y su orden de prioridades.
- Nivelación entre cota de ascensor y de rellano, velocidad, arranque y parada y cierre de puertas. Una prueba por cada planta a régimen de descarga, media carga y carga completa.
- Comprobación de la no producción de ruidos y vibraciones en locales habitables próximos.
- Inspección general del funcionamiento de indicadores luminosos y timbre de alarma.
- Dos pruebas de consumo eléctrico tras cinco recorridos a media carga, o según sean los datos de referencia de la documentación del aparato.

15. PROTOCOLO DE LAS PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES.

PROTOCOLO DE LAS PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES

SANEAMIENTO:

- Una prueba:
 - o Estanqueidad de la red enterrada.
 - o Verificación de trazados y pendientes.
- Una prueba:
 - o Estanqueidad de la red colgada.
 - o Verificación de trazados y pendientes.

BOMBA DE ACHIQUE:

- Una prueba:
 - o Pruebas de funcionamiento en el sistema de aspiración instalado (bombas).
 - o Actuación de las sondas de nivel para el control de marcha, parada de las bombas de aspiración y aviso mediante alarma acústica por nivel máximo.

FONTANERIA:

- Una prueba:
 - o Se realizará una prueba de presión de la totalidad de las redes hasta un total de 20 kg/cm² tal y como se establece en la Norma Básica de abastecimiento de agua.
- Una prueba:
 - o Una vez colocados aparatos y grifería se someterá a las redes a una presión de 6 kg/cm² verificándose la estanqueidad y mantenimiento de presión, transcurridas 15 minutos.
 - o Se verificará el funcionamiento del 100 % de los grifos, fluxores y aparatos instalados comprobándose:
 - § Apertura y cierre
 - § Goteos
 - § Identificación (agua fría/caliente)
 - § Disposición (agua fría/caliente)
 - § Cierras hidráulicos
 - § Ruidos
 - o Valvulería: Se comprobará el tipo (marca y diámetro) de las válvulas instaladas, válvula de seguridad (tarado y situación) s/Documentación Técnica.

GRUPO DE PRESIÓN:

- Una prueba:
 - o Se verificará el tipo, marca, modelo y caudal del grupo de presión, conforme a sus características técnicas.
 - o Se comprobará el consumo de motores, protecciones eléctricas, alternancia de bombas, presostatos, arranque y paradas del mismo y lectura de presiones.

ELECTRICIDAD (B.T.):

- Una prueba:

Se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad y seguridad. Particularmente se comprobará en una sola prueba el buen funcionamiento de:

- o Funcionamiento de los interruptores diferenciales.
- o Funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos.
- o Funcionamiento de los puntos de luz.
- o Funcionamiento de bases de enchufe.
- o Medida de aislamiento entre conductores y con relación a tierra.
- o Medida de la resistencia de bucle de tierra.
- o Comprobación de la entrada en servicio del alumbrado de emergencia.

CENTRO DE TRANSFORMACION:

- Una prueba:
 - o Verificación de la integridad de la cubierta
 - o Verificación del estado de aislamiento del conductor con tensión de prueba durante el tiempo establecido.
 - o Correspondencia de fases.
 - o Comprobación de los dispositivos de corte y conexión
- Una prueba:

En obra se verificarán visualmente los siguientes aspectos:

- o Locales (ventilación, desagües, etc...) conforme a documentación técnica
- o Colocación del transformador
- o Circuito de puesta a tierra de herrajes
- o Circuito de puesta a tierra del neutro
- o Equipo de seguridad (banqueta aislante, guantes, pértiga, extintores, placas informativas de primeros auxilios así como de señalización de riesgo, etc...)

GRUPO ELECTRÓGENO:

- Una prueba:
 - o Características locales. Ventilación y desagües.
 - o Salida de gases de escape.
 - o Comprobación arranque en manual.
 - o Comprobación en automático, ante fallo de red. Tiempo de arranque.
 - o Medida de la tensión de salida.
 - o Medidas de protección.
 - o Pruebas de arranque.
 - o Pruebas de consumo.
 - o Puesta a tierra.
 - o Tensión de aislamiento.

PUESTA A TIERRA:

- Una prueba:
 - o Medida de la resistencia de puesta a tierra.

CONTRAINCENDIOS:

Instalación de extinción:

- Una prueba:

Se realizarán pruebas de estanqueidad y presión, sometido las redes de BIE, hidrantes, rociadores y red de columna seca, durante al menos dos horas a una presión hidrostática igual a la máxima de servicio más 3.5 Kg/cm² y como mínimo 10 Kg/cm², para la instalación de BIE.

Se presenciarán las siguientes pruebas:

- o Funcionamiento del grupo de presión.
- o Vertido de agua en BIE.
- o Presión dinámica en BIE.

Instalación de detección:

· Una prueba:

Se verificará:

- o Prueba de servicio central automática de detección para monitorización
- o Verificación detectores ,numero y tipos
- o Control de sistemas de señalización acústica.
- o Control de sistema de aviso de incendios (pulsadores).

Instalación de detección CO:

· Una prueba:

Se verificará:

- o Prueba de servicio central automática de detección para monitorización
- o Verificación detectores ,numero y tipos
- o Control de sistemas de señalización acústica.

CLIMATIZACIÓN:

· Una prueba:

- o Cuadros eléctricos; motores, ventiladores y baterías
- o Comprobación del funcionamiento de los equipos de enfriamiento
- o Comprobación del equilibrado de caudales de aire en las redes de conductos
- o Medidas de los caudales de aire de ventilación. Rendimientos

CALEFACCIÓN:

· Una prueba:

- o Cuadros eléctricos.
- o Comprobación del funcionamiento de los equipos de calentamiento
- o Comprobación del equilibrado de caudales de agua en las redes de conductos
- o Medidas de los caudales de agua. Rendimientos

INSTALACION DE GAS:

· Una prueba:

- o Verificación de la estanqueidad de la red.
- o Verificación de la presión de la red.
- o Comprobación de la caja de acometida y valvulería

INSTALACION DE ENERGIA SOLAR:

· Una prueba:

- o Estanqueidad de los circuitos primario y secundario
- o Prueba de producción de placas solares-rendimiento

APARATOS ELEVADORES:

Instalación de elevación eléctrica:

· Una prueba:

Se verificará la adecuación de la instalación de aparatos elevadores existentes, a la Documentación Técnica y Reglamento del Ministerio de Industria y Energía de Aparatos elevadores en los siguientes apartados:

- o Recintos
- o Fosos
- o Cuarto de máquinas
- o Iluminación
- o Puertas y accesos
- o Enclavamientos de puertas
- o Camarín, contrapeso y bastidores
- o Ventilación
- o Suspensión y paracaídas
- o Guías, amortiguadores y finales de recorrido
- o Juntas entre órganos móviles y entre éstos y el recinto
- o Grupo tractor y mecanismos de freno
- o Rótulos e instrucciones de maniobra

Se realizarán las pruebas de funcionamiento, a los equipos eléctricos, maniobra y mecanismos siguientes:

Cuadro eléctrico

- Interruptor General: (MI.BT.020 se verificará la actuación del mismo)
- Interruptor Diferencial: MI.BT.021, VDE 0100 y UNE 20383-75. Se verificará la tensión de contacto y tiempo de disparo
- Arrancadores: (MI.BT.034. Se verificará la intensidad de arranque y temporización)
- Contactores: (MI.BT.034 VDE 066. Se verificará la tensión nominal de empleo, maniobra, arranque estrella - triángulo y consumo de la bobina)
- Fusibles: (MI.BT.034. Se verificará calibre y continuidad del mismo)
- Térmicos: (MI.BT.034 CEI 292-1. Se verificará el campo de reglaje directo y intensidad nominal máxima del fusible de protección y tipo de coordinación)
- Conexión a tierra: Se verificará mediante control visual y geométrico el conexionado a tierra del cuadro así como la resistencia de toma de tierra, conforme a lo especificado en la Instrucción MI.BT.039 de forma que no puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en local, o emplazamiento conductor ó 50 V en los demás casos.

Motores

Se comprobará el consumo de motor mediante pinza amperimétrica y adecuación a placa de características. Así mismo se verificará un control visual y geométrico del conexionado a puesta a tierra de guías, bastidor, etc..., comprobándose la medida de puesta a tierra mediante medidor Metratter S/MI.BT.039.

Se comprobará el número de revoluciones mediante tacómetro digital y su conformidad a placa de características.

Cabina

Se comprobará el funcionamiento de las señalizaciones y maniobras siguientes:

- o Señalización óptica
- o Señalización acústica
- o Prioridad de llamada

- o Intercomunicación
- o Maniobra
- o Enrase y nivelación
- o Arranque - parada
- o Enclavamiento de puertas
- o Paracaídas
- o Limitador de velocidad

De acuerdo con los valores y especificaciones establecidas en R.A.E. (MI y E) y UNE 58714.

Varios

Se verificará el estado de conservación de poleas, trampillas, cables, guías, contactores, etc...

Elevadores de propulsión hidráulica:

- Una prueba:

En estos equipos se realizarán las pruebas indicadas en el apartado anterior, así como las que se indican a continuación de conformidad con la orden de 30 de Julio de 1974, y que son las siguientes:

- o Recorrido mínimo de camarín en nivel de planta superior
- o Recorrido mínimo de camarín en nivel inferior
- o Recorrido del pistón máximo con camarín a nivel superior
- o Capacidad depósito circuito de impulsión hidráulica
- o Válvulas limitadoras de presión en el circuito de alimentación y existencia de manómetro
- o Existencia de dispositivo de emergencia en caso de parada por avería o falta de corriente

Todo el circuito hidráulico se someterá a una presión de prueba igual al la de timbre aumentado en un 5 % de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 del vigente Reglamento de Recipientes a Presión.

Bomba o bombas de alimentación:

- * Velocidad de giro
- * Caudales
- * Presión máxima y mínima
- * Características del fluido

Cilindro y émbolo:

- * Materiales
- * Diámetro
- * Presión máxima de trabajo

Válvula de seguridad:

- * Accionamiento
- * Presión de actuación

Dispositivo anti-retorno de bomba o bombas de impulsión

Dispositivos de control y regulación de velocidad

Así como verificación de las aprobaciones y registros de tipo de los distintos elementos, entre otros los referentes a:

- * Grupo impulsión
- * Amortiguadores
- * Puertas y enclavamientos
- * Corvaderos
- * Mecanismos

AUDIOVISUALES:

Televisión/FM:

- Una prueba:

Se verificará el sistema general de telefonía y señal terrestre y satélite comprobando entre otros, los siguientes extremos:

- o Medida del correcto funcionamiento del nivel de señal en los puntos de toma de TV y FM
- o Recepción de señal y calidad de imagen de todos los canales (TV y Satélite)
- o Verificación de regulación de equipo de amplificación
- o Comprobación global de las instalaciones.

Porteros electrónicos:

- Una prueba:
 - o Recepción de señal y calidad en la recepción del portero automático.
 - o Comprobación de la correcta apertura de puertas

Megafonía:

- Una prueba:
 - o Comprobación del funcionamiento del nivel de señal de sonido.
 - o Verificación de respuesta en central de megafonía.
 - o Medida de aislamiento de los cables.
 - o Comprobación global de la instalación.

Voz-Datos:

- Una prueba:
 - o Medida de correspondencia de pares (continuidad de pares aleatorios)

PARARRAYOS:

Cada prueba se basa en los siguientes puntos:

- proteger;
- o Naturaleza y sección de los materiales utilizados para los conductores de bajada;
- o Trayectoria, emplazamiento y continuidad eléctrica de los conductores de bajada;
- o Fijación mecánica de los diferentes elementos de la instalación;
- o Respetar las distancias de seguridad y/o la presencia de uniones equipotenciales.
- o Resistencia de las tomas de tierra;
- o Interconexión de las tomas de tierra.

SISTEMA DE SEGURIDAD (INTRUSISMO):

- Una prueba:
 - o Ajuste de las maquinas
 - o Verificación de señal de recepción.
 - o Medida de aislamiento de los cables.
 - o Verificación de resolución y orientación de los sistemas de captación.
 - o Comprobación del sistema global instalado.

AIRE COMPRIMIDO:

- Una prueba:
 - o Verificación cumplimiento esquema de principio.
 - o Prueba presión y estanqueidad red de aire.
 - o Verificación funcionamiento de grupo y calderín
 - o Comprobación funcionamiento de tomas de aires, comprobación de caudales.
 - o Prueba funcionamiento global de la instalación.

RECOGIDA NEUMATICA DE BASURAS:

- Una prueba:
 - o Prueba de estanqueidad de la red de polietileno empleado en la conducción del gas.
 - o Verificación del funcionamiento del equipo de control.
 - o Comprobación de la actuación de las compuertas del vertido.
 - o Verificación del funcionamiento global del sistema de recogida.

ALUMBRADO PÚBLICO:

- Una prueba:

Se comprobará en los mandos:

- o Características y funcionamiento de todos los elementos de protección y mando y su adecuación a proyecto, normas y REBT.
- o Características y funcionamiento del equipo reductor de flujo en cabecera o por puntos
- o Medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, al 100%, con tensión monofásica a 230 V.
- o Medida de potencias activa, reactiva y determinación del factor de potencia real, con tensión monofásica en régimen de máximo ahorro de energía.
- o Equilibrio de fases
- o Puesta a tierra
- o Corriente de fuga

Se comprobará en la red:

- o Medida de iluminancias
- o Niveles de aislamiento en neutro y fases con relación a tierra y entre conductores
- o Resistencia a tierra de puntos de luz extremos y demás hasta un 20% del total de puntos de luz.
- o Caída de tensión con todos los puntos de luz funcionando
- o Sección de conductores.
- o Fusibles de protección de las derivaciones a báculos en 20% del total

Se comprobará en báculos y columnas:

- o Homologación de báculos y verificación del espesor de chapa en un 20% del total
- o Características de condensadores, reactancias, arrancadores y lámparas en un 20% del total
- o Fijación de cajas en columna y báculos
- o Comprobación de verticalidad en un 20% del total de las farolas.

INSTALACION RED DE RIEGO:

- Una prueba:
 - o Características y funcionamiento de grupos de presión.
 - o Características y funcionamiento de las centrales de programación y electroválvulas.
 - o Pruebas de estanqueidad y presión red de riego.

ALCANTARILLADO:

- Una prueba:
 - o Estanqueidad de la red enterrada.
 - o Verificación de trazados y pendientes.
- Una prueba:
 - o Estanqueidad de la red colgada.

o Verificación de trazados y pendientes.

ABASTECIMIENTO:

- Una prueba:
 - o Se realizará una prueba de presión de la totalidad de las redes hasta un total de 20 kg/cm² tal y como se establece en la Norma Básica de abastecimiento de agua.
- Una prueba:
 - o Se someterá a las redes a una presión de 6 kg/cm² verificándose la estanqueidad y mantenimiento de presión, transcurridas 15 minutos.
 - o Valvulería: Se comprobará el tipo (marca y diámetro) de las válvulas instaladas, válvula de seguridad (tarado y situación) s/Documentación Técnica.

5.9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.-

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 494 |
| 2.- AGENTES INTERVINIENTES | 494 |
| 2.1.- Identificación | 494 |
| 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor) | 494 |
| 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor) | 494 |
| 2.1.3.- Gestor de residuos | 494 |
| 2.2.- Obligaciones | 495 |
| 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor) | 495 |
| 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor) | 495 |
| 2.2.3.- Gestor de residuos | 496 |
| 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE | 496 |
| 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002. | 498 |
| 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA | 499 |
| 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO | 502 |
| 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA | 503 |
| 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA | 504 |
| 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 505 |
| 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. | 506 |
| 11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA | 506 |
| 12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 507 |

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES.

2.1.- Identificación.

El presente estudio corresponde al proyecto 2012 JAÉN REHAB PB P1 MAGISTERIO GEST RESIDUOS, situado en la calle Virgen de la Cabeza nº 2 de Jaén

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|-----------------------|---|
| Promotor | Universidad de Jaén |
| Proyectista | J.V. López Maestro. J. Rincón González. J. Moreno López |
| Director de Obra | J.V. López Maestro. J. Rincón González. J. Moreno López |
| Director de Ejecución | José Navas Alba |

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de **2.505.670,40 €**

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones.

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor).

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor).

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación

vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 29 de julio de 2011

Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
B.O.J.A.: 19 de diciembre de 1995

Desarrollado por:

Formulación del Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía

Acuerdo de 17 de junio de 1997, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 5 de julio de 1997

Desarrollado por:

Plan director territorial de gestión de residuos urbanos de Andalucía

Decreto 218/1999, de 26 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 18 de noviembre de 1999

Desarrollado por:

Revisión del plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía

Decreto 99/2004, de 9 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 1 de abril de 2004

Ley de gestión integrada de la calidad ambiental

Ley 7/2007 de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.E.: 9 de agosto de 2007

B.O.J.A.: 20 de julio de 2007

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| |
|---|
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 |
| RCD de Nivel I |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación |
| RCD de Nivel II |
| RCD de naturaleza no pétrea |
| 1 Asfalto |

| |
|---|
| 2 Madera |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) |
| 4 Papel y cartón |
| 5 Plástico |
| 6 Vidrio |
| 7 Yeso |
| RCD de naturaleza pétreo |
| 1 Arena, grava y otros áridos |
| 2 Hormigón |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1 Basuras |
| 2 Otros |

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Densidad aparente (t/m³) | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|------------|--------------------------|-----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | 1,48 | 1.526,810 | 1.028,384 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Asfalto | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | 1,00 | 45,960 | 45,960 |
| 2 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 17,400 | 15,818 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | 0,60 | 0,140 | 0,233 |
| Cobre, bronce, latón. | 17 04 01 | 1,50 | 0,200 | 0,133 |
| Aluminio. | 17 04 02 | 1,50 | 0,120 | 0,080 |
| Plomo. | 17 04 03 | 1,50 | 0,100 | 0,067 |
| Zinc. | 17 04 04 | 1,50 | 0,190 | 0,127 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 42,080 | 20,038 |
| Metales mezclados. | 17 04 07 | 1,50 | 17,390 | 11,593 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | 1,50 | 1,810 | 1,207 |
| 4 Papel y cartón | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | 0,75 | 1,730 | 2,307 |
| Papel y cartón. | 20 01 01 | 0,75 | 0,070 | 0,093 |

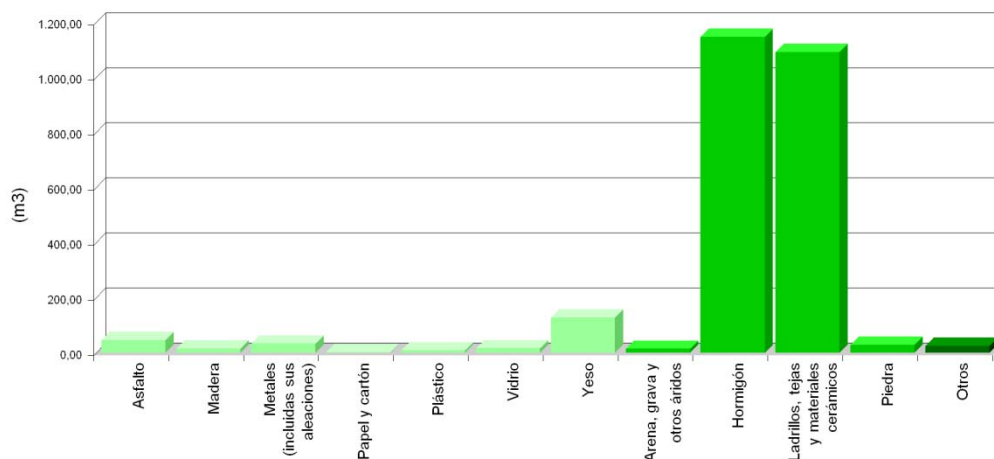
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Densidad aparente (t/m³) | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|--------------------------|-----------|--------------|
| 5 Plástico | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 5,210 | 8,683 |
| 6 Vidrio | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | 1,00 | 16,340 | 16,340 |
| 7 Yeso | | | | |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | 1,00 | 126,960 | 126,960 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | 1,51 | 18,500 | 12,252 |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | 1,60 | 3,420 | 2,138 |
| 2 Hormigón | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 1.721,690 | 1.147,793 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | 1,25 | 1.212,740 | 970,192 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | 1,25 | 130,790 | 104,632 |
| Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. | 17 01 07 | 1,25 | 22,920 | 18,336 |
| 4 Piedra | | | | |
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | 1,50 | 42,340 | 28,227 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | |
| 1 Otros | | | | |
| Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. | 08 01 11 | 0,90 | 0,140 | 0,156 |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 2,850 | 4,750 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 30,170 | 20,113 |

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

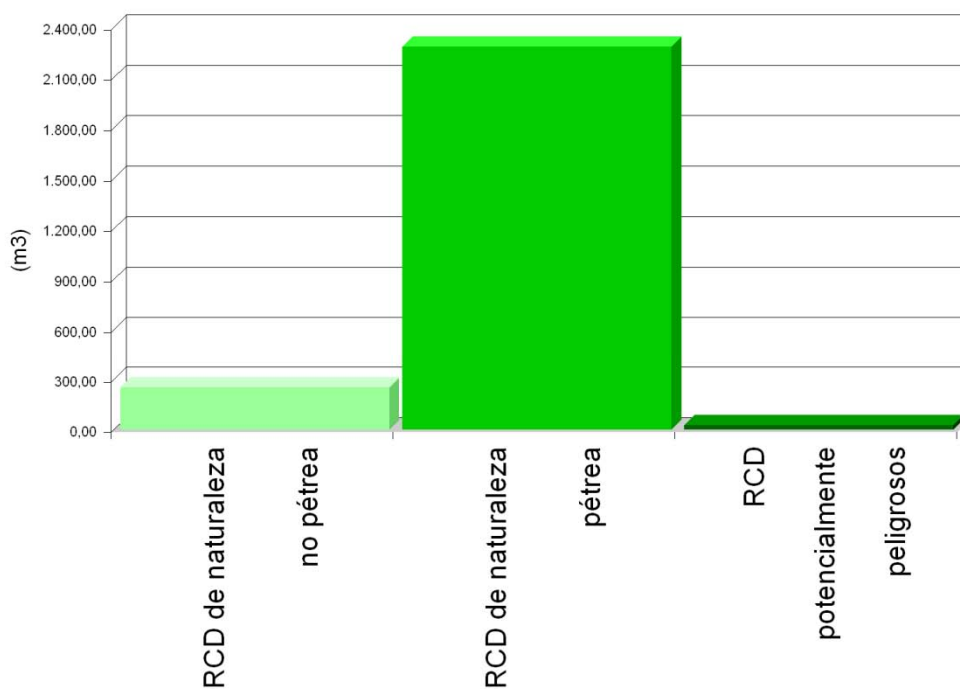
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|-----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | 1.526,810 | 1.028,384 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 45,960 | 45,960 |
| 2 Madera | 17,400 | 15,818 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 62,030 | 33,478 |
| 4 Papel y cartón | 1,800 | 2,400 |
| 5 Plástico | 5,210 | 8,683 |
| 6 Vidrio | 16,340 | 16,340 |
| 7 Yeso | 126,960 | 126,960 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | 21,920 | 14,389 |
| 2 Hormigón | 1.721,690 | 1.147,793 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 1.366,450 | 1.093,160 |
| 4 Piedra | 42,340 | 28,227 |

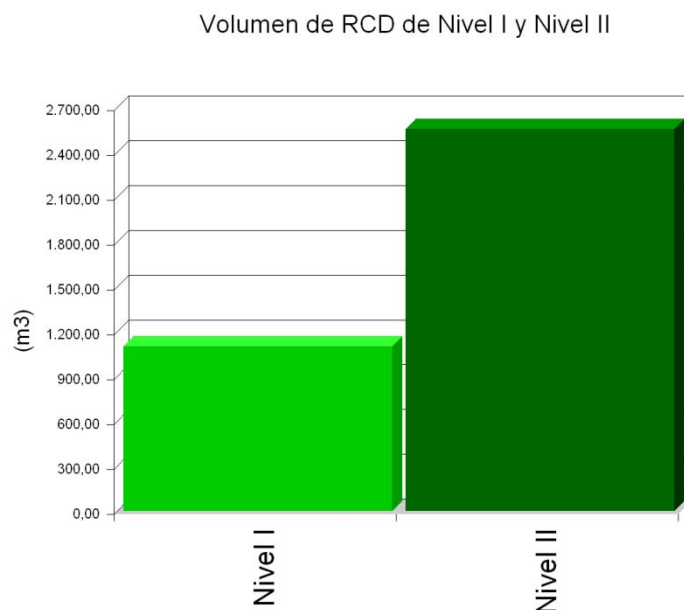
| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|----------|--------------|
| RCD potencialmente peligrosos | | |
| 1 Basuras | 0,000 | 0,000 |
| 2 Otros | 33,160 | 25,019 |

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|---|------------|----------------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 1.526,810 | 1.028,384 |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Reutilización | Propia obra | 121,370 | 75,856 |
| RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Asfalto | | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 45,960 | 45,960 |
| 2 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 17,400 | 15,818 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,140 | 0,233 |
| Cobre, bronce, latón. | 17 04 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,200 | 0,133 |
| Aluminio. | 17 04 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,120 | 0,080 |
| Plomo. | 17 04 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,100 | 0,067 |
| Zinc. | 17 04 04 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,190 | 0,127 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 42,080 | 20,038 |
| Metales mezclados. | 17 04 07 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 17,390 | 11,593 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 1,810 | 1,207 |
| 4 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 1,730 | 2,307 |
| Papel y cartón. | 20 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,070 | 0,093 |
| 5 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 5,210 | 8,683 |
| 6 Vidrio | | | | | |
| Vidrio. | 17 02 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 16,340 | 16,340 |
| 7 Yeso | | | | | |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. | 17 08 02 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 126,960 | 126,960 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | | |

| Material según Orden Ministerial MAM/304/2002 | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 18,500 | 12,252 |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 3,420 | 2,138 |
| 2 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 1.721,690 | 1.147,793 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | | | | | |
| Ladrillos. | 17 01 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 1.212,740 | 970,192 |
| Tejas y materiales cerámicos. | 17 01 03 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 130,790 | 104,632 |
| Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. | 17 01 07 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 22,920 | 18,336 |
| 4 Piedra | | | | | |
| Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 13 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 42,340 | 28,227 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |
| Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. | 08 01 11 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs | 0,140 | 0,156 |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | Reciclado | Gestor autorizado RPs | 2,850 | 4,750 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 30,170 | 20,113 |
| Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos | | | | | |

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|---|------------------------|------------------------|----------------------|
| Hormigón | 1721.690 | 80.00 | OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 1366.450 | 40.00 | OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 62.030 | 2.00 | OBLIGATORIA |
| Madera | 17.400 | 1.00 | OBLIGATORIA |
| Vidrio | 16.340 | 1.00 | OBLIGATORIA |
| Plástico | 5.210 | 0.50 | OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 1.800 | 0.50 | OBLIGATORIA |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha

cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Código | Subcapítulo | TOTAL (€) |
|--------|--------------------------------|------------------|
| GT | Transporte de tierras | 5.747,73 |
| GC | Clasificación de residuos | 6.059,36 |
| GR | Transporte de residuos inertes | 10.601,69 |
| GE | Gestión de residuos peligrosos | 4.307,02 |
| | TOTAL | 26.715,80 |

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 1.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 3.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

| | |
|--|-----------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): | 2.505.670,40 € |
|--|-----------------------|

| A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------|
| Tipología | Volumen (m ³) | Coste de gestión (€/m ³) | Importe (€) | % s/PEM |
| A.1. RCD de Nivel I | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 1.028,38 | 1,00 | | |
| Total Nivel I | | | 1.028,38 ⁽¹⁾ | 0,04 |
| A.2. RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza pétreo | 2.283,57 | 3,00 | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | 249,64 | 3,00 | | |
| RCD potencialmente peligrosos | 25,02 | 3,00 | | |
| Total Nivel II | | | 7.674,68 ⁽²⁾ | 0,30 |
| Total | | | 8.703,07 | 0,34 |
| Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €. | | | | |
| ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM. | | | | |

| B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | | |
|--|-------------|---------|
| Concepto | Importe (€) | % s/PEM |
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc. | 2.505,67 | 0,10 |

| | | |
|---------------|--------------------|-------------|
| TOTAL: | 11.208,73 € | 0,45 |
|---------------|--------------------|-------------|

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Jaén, Enero de 2.013

Pág. 559 de 752

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

5.10.- MEMORIA DE DEMOLICIÓN.-

ÍNDICE DE LA MEMORIA.

| | |
|--|------------|
| I.- MEMORIA EXPOSITIVA | 509 |
| 1.- AGENTES | 509 |
| 2.- INFORMACIÓN PREVIA | 509 |
| 2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA. OBJETO | 509 |
| 2.2.- EMPLAZAMIENTO..... | 510 |
| II.- MEMORIA DESCRIPTIVA..... | 512 |
| 1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO..... | 512 |
| 2.- CONDICIONES URBANISTICAS. SUPERFICIES Y VOLUMEN..... | 514 |
| 3.- CARTEL DE OBRA..... | 514 |
| 4.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS..... | 514 |
| III.- MEMORIA TÉCNICA..... | 515 |
| 0.- ACTUACIONES PREVIAS..... | 515 |
| 1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. SISTEMA DE DEMOLICIÓN ELEGIDO..... | 515 |
| 2.- SISTEMAS DE DEMOLICIÓN | 515 |
| 2.1.- DEMOLICIÓN MANUAL ELEMENTO A ELEMENTO | 515 |
| 2.2.- DEMOLICIÓN MECÁNICA POR EMPUJE | 516 |
| 3.- ESPECIFICACIONES DE LA DEMOLICIÓN..... | 516 |
| 4.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO | 519 |
| 4.1.- ANTES DE LA DEMOLICIÓN | 519 |
| 4.2.- DURANTE LA DEMOLICIÓN..... | 520 |
| 4.3.- DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN..... | 521 |
| 5.- CRITERIOS DE MANTENIMIENTO | 521 |

JAEN, ENERO DE 2.013.
LOS ARQUITECTOS.

FDO: J. V. LÓPEZ MAESTRO.

J. RINCON GONZÁLEZ.

J. M. MORENO LOPEZ.

I.- MEMORIA EXPOSITIVA.-

1.- AGENTES.-

PROMOTOR.-

El presente trabajo se realiza, como resultado de la adjudicación, que la UNIVERSIDAD DE JAEN, realiza a **arqui3 ARQUITECTURA Y URBANISMO S. L. P.** en relación con el procedimiento negociado, expediente 2012/12, referido al "Servicios de redacción del proyecto de ejecución y del estudio de seguridad y salud de la obra de adaptación de la planta baja del edificio de la antigua Escuela de Magisterio".

PROYECTISTAS.-

El encargo se realiza a **arqui3**, Arquitectura y Urbanismo S. L.P., con C.I.F. B23438047 y domicilio en Avda. de Oro Verde nº 2 - 2º B de Martos (Jaén), teléfono/fax 953550926 y correo electrónico LM56@coajaen.org. El equipo redactor del presente proyecto está formado por Juan Vicente López Maestro, Jesús Rincón González y Julián María Moreno López, arquitectos colegiados con número 56, 60 y 153 respectivamente del Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén.

DIRECTORES DE OBRA.-

La dirección de obra se realizará a cargo de los arquitectos Juan Vicente López Maestro, Jesús Rincón González y Julián María Moreno López, colegiados con número 56, 60 y 153 respectivamente del Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén.

DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.-

La dirección de ejecución de la obra, se llevará a cabo por el arquitecto técnico D. José Navas Alba, colegiado con número 577 del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Jaén.

OTROS TÉCNICOS INTERVINIENTES;

Proyecto de red de media tensión y centro de transformación.

Juan Acuña de Castro. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 799.

Proyecto de climatización.

Juan Acuña de Castro. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 799.

Proyecto de instalación de baja tensión.

José Montes Juárez. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 1.156.

SEGURIDAD Y SALUD.-

Los redactores del estudio de seguridad y salud y coordinadores de seguridad y salud durante la obra son los arquitectos antes nombrados. No es necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

OTROS AGENTES.-

Se desconocen la intervención de otros agentes.

2.- INFORMACIÓN PREVIA.-

2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA. OBJETO.-

El encargo recibido por parte del promotor se refiere a la redacción del PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO, y redacción del Estudio de Seguridad y Salud preceptivo, contemplando las necesarias obras de demolición.

El presente documento tiene por objeto la descripción de las obras de derribo completo de la edificación correspondiente al ala que se encuentra en la parte posterior de la edificación, que consta de tres plantas y que estaba dedicada a salón de actos y un aulario en la planta segunda.

Además se contemplan diversas demoliciones en el interior del edificio a rehabilitar.

Las zonas de escaleras y aseos situadas en el centro del edificio y que se encuentran a alturas intermedias con respecto a las plantas generales, se demolerán para posteriormente, reconstruirlas de manera que queden al mismo nivel general de las plantas. En estos espacios, se volverán a situar los núcleos de aseos y otro de escaleras

Las consideraciones, tanto técnicas de ejecución como seguridad que se requieren para esta obra, vienen expresadas en la memoria técnica, el pliego de condiciones y el estudio de seguridad y salud anexo al proyecto. En la documentación gráfica se expone la morfología del edificio, que sirve de base a la realización de las mediciones y presupuesto.

2.2.- EMPLAZAMIENTO.-

La edificación que se pretende demoler, se encuentra en JAÉN, en la C/ VIRGEN DE LA CABEZA Nº 2, por donde tiene su acceso y su fachada principal.

Por la fachada opuesta, da frente a un espacio libre perteneciente al edificio, que tras la demolición del ala posterior y las actuaciones en pavimentaciones e infraestructuras, será dedicado a aparcamientos propios del edificio

Geométricamente, el solar resultante de la demolición del edificio posterior tiene forma trapezoidal, con 12,95 m de ancho por 39,00 m de largo y una superficie de 446,90 m² m.

La edificación objeto de la demolición completa presente, linda por su cara norte con el propio edificio de Magisterio, con el que está conectado y por su lado este con un edificio de viviendas de mayor altura, y con zonas de patios de otros edificios.

A continuación se incluyen algunas fotografías de la edificación y su entorno.





II.- MEMORIA DESCRIPTIVA.-

1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.-

La edificación objeto de la demolición completa, es una construcción añadida al edificio originario en posición transversal. Tiene una antigüedad de unos de 50 años. Su estado de conservación actual es malo, debido fundamentalmente a la humedades, habiéndose producido un el deterioro en sus elementos de estructura de cubierta fundamentalmente, no reuniendo las debidas condiciones de salubridad y seguridad.

Consta de tres plantas, la planta baja, estaba dedicada a patio de butacas del salón de actos y alguna dependencia de pequeño tamaño. En la planta primera se situaba el anfiteatro del salón de actos. En la planta segunda, con acceso desde el edificio principal, existe un espacio diáfano, que estaba dedicado a aulario. Las plantas baja y primera, se comunican por una escalera situada en el lateral del edificio. El espacio es diáfano en las tres plantas, sin soportes intermedios.

La cubierta es de teja sobre formación de pendientes de ladrillo.

La estructura del edificio, a la vista de las catas realizadas en el edificio principal, está formada por pilares de hormigón de sección aproximada 60x40 cm separados unos 3,5 m. Los entrepaños se forman con muros de mampostería caliza. Los forjados son unidireccionales con nervios de hormigón armado ejecutados in situ, apoyados en vigas de canto de hormigón armado. Varios paños de forjado, están flectados y con pérdida del entrevigado, sobre todo en el techo de la planta segunda, debido a la importante presencia de humedades. Hay desprendimientos de falso techo sobre el patio de butacas y el anfiteatro

Los revestimientos son de yeso o de mortero de cemento en el exterior y se han desprendido en varias zonas. La solería es de baldosa de terrazo y los falsos techos de cañizo y yeso.

Las instalaciones no existen, o están totalmente obsoletas. Las carpinterías de madera y la vidriería tienen un grado de degradación muy avanzado.

A continuación se incluyen fotografías del estado actual del edificio, que se pretende demoler íntegramente.

Como se puede apreciar en las fotografías, la edificación está afectada por una serie de lesiones derivadas del agotamiento de la estructura del envejecimiento de los materiales, de las infiltraciones de agua y de la falta de uso y mantenimiento.





2.- CONDICIONES URBANISTICAS. SUPERFICIES Y VOLUMEN.-

Teniendo en cuenta el P.G.O.U. de Jaén aprobado en 1.996, actualmente en vigor, la zona en donde se ubica la edificación objeto de este proyecto de demolición es de aplicación la ordenanza 8ª DOTACIONAL, grado 3º, CATEGORÍA B, DOCENTE. Dicha zona tiene definidas alineaciones y rasantes, infraestructura y ordenanzas que la regulan.

La superficie total construida de la edificación que se pretende demoler es de 1.066,16 m² y las alturas libres de plantas son aproximadamente 3,55 m. Todo el volumen a demoler está por debajo de los 12 m. La altura de cornisa es de 11,40 m aproximadamente.

3.- CARTEL DE OBRA.

La contrata, queda obligada a colocar el cartel preceptivo, en sitio visible, durante el periodo comprendido entre la fecha de replanteo y la firma del acta de recepción.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

La principal causa por la que se procede a la demolición y derribo de la construcción objeto del presente proyecto, es el alto grado de deterioro, que se aprecia fundamentalmente en el interior de la edificación.

III.- MEMORIA TÉCNICA.-

0.- ACTUACIONES PREVIAS.-

Antes de empezar la demolición será necesario establecer además de las medidas de seguridad necesarias prescritas en los correspondientes documentos y además todas aquellas que tras la inspección de las construcciones colindantes se ordenen con objeto evitar daños.

1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. SISTEMA DE DEMOLICIÓN ELEGIDO.-

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica que se adjunta y las órdenes dadas por la dirección facultativa. **La demolición se realizará elemento a elemento hasta el nivel de planta baja. En la planta baja se podrá utilizar la demolición por empuje, teniendo en cuenta las prescripciones necesarias para la ejecución de la demolición mediante este método y utilizando siempre los medios manuales necesarios y medidas de seguridad y protección para evitar daños en las propiedades colindantes o a las personas.**

Antes de iniciar la demolición, el constructor lo notificará al Ayuntamiento para que se ordenen las medidas oportunas en lo que se refiere al corte de tráfico y personas en la zona afectada por la demolición. Así mismo comunicará con al menos una semana de antelación, el inicio de obra a la dirección facultativa, adjuntando copia de la licencia de obra correspondiente, sin cuyo requisito la dirección facultativa se exime de las responsabilidades que pudieran sobrevenir de la ejecución de la demolición. **Previamente a la demolición se notificará a la propiedad de las fincas y edificaciones del entorno del edificio.** Igualmente se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las compañías suministradoras.

De manera previa al inicio de la demolición y especialmente cuando ésta se produce junto a edificaciones antiguas o cuando se detecte un estado precario de dichas edificaciones colindantes, el promotor o el constructor, procederá a realizar un acta notarial, que refleje el estado de dichas edificaciones colindantes, con objeto de poder acreditar su estado de conservación en caso de reclamación por daños de la demolición.

Si durante la demolición, se detectase la existencia de elementos de cimentación, estructurales o instalaciones compartidos con edificaciones colindantes, el constructor paralizará de forma inmediata la demolición o desmontado de dicho elemento, dando cuenta a la dirección facultativa al objeto de obtener las ordenes oportunas y específicas de cada caso.

2.- SISTEMAS DE DEMOLICIÓN.-

2.1.- DEMOLICIÓN MANUAL ELEMENTO A ELEMENTO.-

El orden de la demolición se planeará, eliminando previamente del edificio los elementos que puedan perturbar el desescombrado.

Los elementos resistentes se demolerán, en general, en el orden inverso al seguido para su construcción:

- Descendiendo planta a planta.
- Aligerando las plantas de forma simétrica.

- Aligerando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos.
- Contrarrestando y/o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas.
- Apuntalando en caso necesario, los elementos en voladizo.
- Demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos.
- Manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

2.2.- DEMOLICIÓN MECÁNICA POR EMPUJE.-

En la zona del edificio que se vaya a demoler por empuje será necesario:

- Realizar la demolición de esta zona después de haber demolido la zona de elemento a elemento
- Que la demolición de elemento a elemento deje en equilibrio estable los elementos de la zona a demoler por empuje.

3.- ESPECIFICACIONES DE LA DEMOLICIÓN.-

Las distintas unidades de obra se realizarán teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

ADD- 1 Demolición de equipo.

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

ADD- 2 Demolición de cuerpo saliente en cubierta.

Se demolerá, en general, antes de levantar el material de cobertura.

Cuando vaya a ser troceado se demolerá de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlo sobre la cubierta.

Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente y se anulará el anclaje.

ADD- 3 Demolición de material de cobertura.

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

ADD- 4 Demolición de tablero en cubierta.

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

Cuando vaya sobre tabiquillos no podrán demolerse éstos en primer lugar.

ADD- 5 Demolición de la formación de pendiente con tabiquillos en cubierta.

Se derribará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera, después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos.

A medida que avanza la demolición de tabiquillos se demolerán los tabicones y tabiques riostras.

ADD- 6 Demolición de la formación de pendiente con material de relleno en cubierta.

Se demolerá, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas.

No se demolerá, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni se debilitarán las vigas y viguetas.

ADD- 7 Demolición de listones, cabios y correas en cubierta.

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera.

Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas, que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas.

ADD- 8 Demolición de cercha en cubierta.

Cuando se vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para que al subirla no bascule. Posteriormente se anularán los anclajes.

Cuando vaya a ser desmontada por piezas, se apuntalará y troceará, en general, empezando por los pares.

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente.

ADD- 9 Demolición de tabique.

Se demolerán, en general, los tabiques de cada planta antes de derribar el forjado superior.

Cuando el forjado ha cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquel.

Los tabiques de ladrillo, se derribarán de arriba hacia abajo.

ADD- 10 Demolición de revestimiento de suelos y escaleras.

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que está colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

ADD- 11 Demolición de forjado.

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros.

Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como el forjado en el que se observe cedimiento.

Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible par éste.

Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, contándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan.

Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo, sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas.

Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado, se demolerán, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales, se comenzará la demolición por la cota más baja.

. Con viguetas:

Se demolerá el entrevigado, a ambos lados de la vigueta, sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión.

Previo suspensión de la vigueta en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua, prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo.

. Losas de hormigón armadas en una dirección:

Se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal, de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en sus extremos, de la franja se anularán sus apoyos.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja, a demoler, a haces interiores del apoyo continuo.

. Losas armadas en dos direcciones:

Se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unen los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en especial. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos.

Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

ADD- 12 Demolición de techo suspendido.

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente a que pertenece.

ADD- 13 Demolición de muro.

Muro de carga:

En general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyan en el, como cerchas, bóvedas, forjados, carreras, encadenados, zunchos.

Muros de cerramiento:

Se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistentes, después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja.

En ambos casos:

Los cargaderos y arcos, en huecos, no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravita. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y apareará sin cortar los tirantes hasta su demolición.

Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas.

En muros entramados de madera se desmontarán, en general, los durmientes antes de demoler el material de relleno.

Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

ADD- 14 Demolición de bóveda.

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas.

Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

ADD- 15 Demolición de viga.

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados quedando libre de cargas.

Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos.

No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo, sin apuntalar.

ADD- 16 Demolición de soporte.

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente a él como vigas o forjados con ábacos.

Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente.

No se permitirá volcarlos sobre forjados.

Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza, sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos los de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 100 y 400 cm. respectivamente.

ADD- 17 Demolición de cerramiento prefabricado.

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios.

Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales, disponiendo, en este caso, protecciones provisionales en huecos de paso que den al vacío.

ADD- 18 Demolición de carpintería y cerrajería.

La carpintería que pueda ser reutilizable, se desmontará antes de iniciar la demolición. En caso contrario, los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.

Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío, protecciones provisionales.

ADD- 19 Demolición de solera de piso.

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie según Documentación Técnica. Se mantendrán las soleras y pavimentos que faciliten la evacuación de las aguas pluviales, evitando la infiltración en el terreno.

ADD- 20 Demolición por empuje.

La altura del edificio o resto de edificio a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina.

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360º.

No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizarse sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

4.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.-

4.1.- ANTES DE LA DEMOLICIÓN.-

El edificio, al comienzo de la demolición, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de 1,50 m.

Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a una distancia no mayor de 10 m y en las esquinas.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.

En fachadas que den a la vía pública se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menos de 2 m. Estas protecciones se colocarán, asimismo, sobre las propiedades limítrofes más bajas que el edificio a demoler.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como gomas o ganchos y lonas o plásticos así como cascos, gafas antifragmento, careta antichispa, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.

En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego en evitación de formación de polvo, durante los trabajos.

En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se consultarán las normas NTE-IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja tensión y NTE-IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

4.2.- DURANTE LA DEMOLICIÓN.-

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

No se demolerán aquellos elementos de la edificación que puedan contribuir a la estabilidad de las edificaciones colindantes, recibir cargas de éstas o tener derecho de servidumbre.

Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros o existen antes de iniciar el derribo, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m. utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizos antes de aligerar sus contrapesos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios, aparatos sanitarios.

El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde la lanza.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica.

Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y clavos.

Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos.

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.

No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

La evacuación de escombros, se puede realizar en las siguientes formas:

- Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 a 1,5 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de 2 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno,

si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

- Por descombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la Documentación Técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Se desinfectará cuando pueda transmitir enfermedades contagiosas.

En todos los casos del espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado.

No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m², sobre forjados aunque estén en buen estado.

No se depositará escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella, así como los edificios medianeros que pudieran quedar desprotegidos.

4.3.- DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN.-

A medida que se realiza la demolición y como mínimo, una vez alcanzada la cota cero, **se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, procediendo a su reparación inmediata. Se impermeabilizarán y aislarán todas aquellas partes de los edificios colindantes y medianeras que hayan quedado desprotegidos, mediante la proyección de una capa de poliuretano de 3 cm. de espesor mínimo. Se mantendrán los pavimentos, que garanticen la evacuación de las aguas de lluvia, evitando su acumulación en el solar.** Las arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

5.- CRITERIOS DE MANTENIMIENTO.-

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar objeto de la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados y vigas o muros, para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramiento.

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve, que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes, procediéndose a su impermeabilización mediante lámina de PVC adecuada y con formación de pendientes mediante arena.

Cuando se aprecie alguna anomalía en los elementos colocados y/o en su funcionamiento, se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

JAÉN, ENERO DE 2.013.
LOS ARQUITECTOS.

FDO: J. V. LÓPEZ MAESTRO.

J. RINCON GONZÁLEZ.

J. M. MORENO LOPEZ.

5.11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.-

Se adjunta en documento aparte.

5.12.- PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.-

PROYECTO DE RED SUBTERRANEA III A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION DE 630 KVA., PARA SUMINISTRO EN M.T. A EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO, PARA LOS SERVICIOS DE I+D+I Y EMPRENDIMIENTO DE JAÉN.

- **PROMOTOR:**

UNIVERSIDAD DE JAEN.

- **TITULAR DE LA RED SUBTERRANEA III A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO:**

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

- **TITULAR DEL CENTRO DE TRANSFORMACION DE 630KVA:**

UNIVERSIDAD DE JAEN.

- **SITUACIÓN:**

C/ VIRGEN DE LA CABEZA Nº 2, DE JAÉN.



**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
JUAN ACUÑA DE CASTRO
BAILÉN, NOVIEMBRE DE 2.012.**



MEMORIA

INDICE MEMORIA:

1. MEMORIA IDENTIFICATIVA.

- 1.1. PROMOTOR.
- 1.2. REPRESENTANTE DEL PROMOTOR.
- 1.3. TITULAR DE LA RED SUBTERRANEA A 20KV. Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO.
- 1.4. TITULAR DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.
- 1.5. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.6. SITUACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y CENTRO DE TRANSFORMACION.
- 1.7. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
- 1.8. DATOS DE PARTIDA Y PROGRAMA DE NECESIDADES.
- 1.9. SOLUCION ADOPTADA.

2. RED DE DISTRIBUCION SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION (25 KV).

- 2.1. PUNTO DE CONEXIÓN.
- 2.1. TRAZADO DE M.T.
- 2.2. CARACTERISTICAS DE LA CORRIENTE.
- 2.4. MATERIALES.
- 2.5. CONDUCTORES, EMPALMES Y APARAMENTA ELECTRICA.
- 2.6. PUESTA A TIERRA.
- 2.7. CRUZAMIENTOS PARALELISMOS EN M.T.

3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION.

- 3.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.
- 3.2 TRANSFORMADOR.
- 3.3 JUSTIFICANTE DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 3.4 INTERCONEXIÓN CELDA A.T. - TRANSFORMADOR
- 3.5 EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD
- 3.6 RED DE TIERRAS
- 3.7 SUELO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 3.8 PUERTAS ACCESO Y VENTANAS DE VENTILACIÓN.

4. CUMPLIMIENTO DEL RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

- 4.1. ANTECEDENTES
- 4.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR
- 4.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS
- 4.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS
- 4.5. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN
- 4.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- 4.7. PRESUPUESTO Y TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

5. CONSIDERACIONES FINALES

PROYECTO DE RED SUBTERRANEA A 20 KV., CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y CENTRO DE TRANSFORMACION DE 630 KVA., PARA SUMINISTRO EN M.T., A EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO, PARA LOS SERVICIOS DE I+D+I Y EMPRENDIMIENTO EN JAÉN.



*Ingeniero Técnico Industrial
Juan Acuña de Castro
COLEGIADO Nº 799*

TITULAR: UNIVERSIDAD DE JAEN

1. MEMORIA INDETIFICATIVA

1.1. PROMOTOR.

Nombre: **UNIVERSIDAD DE JAEN**
Dirección: **CAMP LAGUNILLAS, S/N, SERVICIOS ECONOMICOS**
Municipio: **23071 Jaén.**

1.2. REPRESENTANTE DEL PROMOTOR.

Nombre: **El Rector de la Universidad de Jaén**
Dirección: **CAMP LAGUNILLAS, S/N, SERVICIOS ECONOMICOS**
Municipio: **23071 Jaén.**

1.3. TITULAR DE LA RED SUBTERRANEA A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

Nombre: **ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.**
C.I.F.: **B-82846817**
Dirección: **C/ EJERCITO ESPAÑOL Nº 4 A**
Municipio: **23007 (Jaén).**

1.4. TITULAR DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

Nombre: **UNIVERSIDAD DE JAEN**
Dirección: **CAMP LAGUNILLAS, S/N, SERVICIOS ECONOMICOS**
Municipio: **23071 Jaén.**

1.5. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente documento tiene por objeto definir completamente las instalaciones en Media Tensión para dotar de infraestructura eléctrica MEDIANTE RED SUBTERRANEA III A 20 KV., CENTRO DE SECCIONAMIENTO, Y CENTRO DE TRANSFORMACION DE 630 KVA., para la rehabilitación del edificio de la antigua escuela de magisterio, para los servicios de I+D+I y Emprendimiento.

Así mismo, tiene por objeto el presente proyecto, el exponer ante los Organismos Competentes la instalación de electrificación en M.T., que nos ocupa, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y de Ejecución, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dichas redes.

1.6. SITUACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y CENTRO DE TRANSFORMACION.

La caseta destinada a centro de seccionamiento y centro de transformación, se ubica según se indica en plano de situación y emplazamiento, en c/ Virgen de la Cabeza a la altura del nº 2, en Jaén.

1.7. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

1.8. DATOS DE PARTIDA Y PROGRAMA DE NECESIDADES.

Del edificio se rehabilitaran las plantas baja y primera destinadas a uso docente, su cuadro de superficies es el siguiente:

| SUPERFICIES ÚTILES | | SUPERFICIES CONSTRUIDAS |
|-----------------------|-----------------|----------------------------|
| Planta BAJA | 1.237,70 | 1.413,60 |
| Planta PRIMERA | 1.196,20 | 1.390,10 |
| TOTAL | 2.433,90 | 2.803,70 |

Un resumen de las previsiones de potencia según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se describe a continuación según los usos y superficies, consideraremos o asemejando el edificio en planta primera y segunda como local comercial y según lo establecido en la ITC-BT- 10 apartado 4.1. la previsión de carga que le corresponde es de 100 W por m², por lo cual obtendremos:

| SUPERFICIES ÚTILES | | PREVISION DE CARGA |
|-----------------------|----------|----------------------------|
| Planta BAJA | 1.237,70 | 1.237,70 x 100 = 123.770 W |
| Planta PRIMERA | 1.196,20 | 1.196,20 x 100 = 119.620 W |
| TOTAL | | 243.390 W |

- Previsión de carga ITC-BT- 10 = **243,390 KW.**

- Potencia total instalada en las dos plantas del edificio a reformar = **320 KW.**

- Potencia máxima admisible de la instalación considerando futuras ampliaciones = **504KW = 630 KVA.**

1.9. SOLUCION ADOPTADA.

Se opta por ubicar un edificio prefabricado en el recinto exterior, con fachada principal y de acceso por c/ Virgen de la Cabeza. En el edificio se establecen dos zonas delimitadas una de compañía Centro de Seccionamiento que dará servicio a la otra zona de abonado denominada Centro de Transformación de 630 Kva., que será titularidad de la Universidad de Jaén.

El local contara con tres puertas de acceso (una para seccionamiento compañía, dos para zona de abonado una para celdas y otra para maquinaria o trafo) dotada de cerradura homologada por la Compañía Suministradora, con acceso desde vía pública.

La alimentación en Media Tensión del Centro de Seccionamiento que se proyecta, se realizará en el punto de entronque establecido por la Compañía Suministradora, mediante rotura del anillo de media tensión. Se realizará la extensión del anillo mediante Red Subterránea hasta el centro de seccionamiento que se proyecta con el mismo tipo de conductores existentes.

2. RED DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN (25KV)

2.1. PUNTO DE CONEXIÓN.

El punto de conexión se realizará en la Red de distribución LSMT A 20 KV PALOMAS de SUB. VICTORIA, hacienda entrada y salida entre tramo CD 31394 PALOMAS y 83144, CDAT. SECC. C. INGLES, según esquema 7.3.1. de las normas particulares de Endesa.

Las conexiones se realizarán por empresa autorizada por la Compañía Suministradora y con la supervisión de la misma. Se utilizarán elementos de conexión y empalme homologados para la tensión de trabajo y la sección de conductores existentes.

2.2. TRAZADO DE M.T.

En planos se aprecia el punto de conexión y trazado, desde donde partirá la Red subterránea de M.T. a 20 KV., la cual tendrá una longitud total de 57 metros.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CORRIENTE.

Los datos para la red subterránea trifásica a 50 Hz son los siguientes:

| | | |
|--|--------|------|
| Tensión de suministro. | 20.000 | V. |
| Potencia de cortocircuito | 500 | MVA. |
| Tiempo de desconexión en caso de defecto | 1 | s. |
| Intensidad máxima de defecto a tierra | 1.000 | A. |

Estos datos se tendrán en cuenta en el cálculo de la aparamenta y en el dimensionamiento de la red de tierras, para cumplir los valores reglamentarios de las tensiones de paso y de contacto que se establecen en la ITC, MIE-RAT-13.

2.4. MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

2.5. CONDUCTORES, CANALIZACIÓN, EMPALMES Y APARAMENTA ELÉCTRICA.

Los conductores utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio. El conductor especificado para tramos subterráneos por Sevillana- Endesa es de Aluminio, aislamiento seco tipo RHV 18/30 KV de 240 mm. de sección, instalado en canalizaciones a una profundidad mínima de 90 cms. en acera y 110 cms. en calzada, bajo tubo de PVC doble pared Ø 200 mm., con protección de arena en acerados y de hormigón en calzadas. Las arquetas de registro se disponen cada 40 metros como máximo y estas serán normalizadas tipo A1 y A2 prefabricadas con tapa de fundición tipo Endesa D-400.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

La aparamenta eléctrica que interviene en el diseño de la red eléctrica queda descrita perfectamente en el anexo de cálculo del proyecto.

Las arquetas serán normalizadas tipo A1 y A2 prefabricadas de hormigón con tapa de fundición tipo Endesa. Si por circunstancias de la obra fuesen sustituidas alguna de ellas por fabrica de ladrillo estas serán de ladrillo macizo de 1 Pie con tapa de fundición tipo Endesa D-400.

2.6. PUESTA A TIERRA.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

2.7. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS EN M.T.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectados. De realizarse estos, guardará las distancias reflejadas en plano adjunto de cruzamientos y paralelismos.

Pág. 584 de 752

3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION:

3.1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

La ubicación es en superficie, con acceso directo por la calle Virgen de la Cabeza.

El edificio del Centro de Seccionamiento y Transformación, es un prefabricado y queda definido como CASETA PREFABRICADA C.T.A. modelo 5B1

Los edificios prefabricados están constituidos por un bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa piso sobre la que se colocan los equipos eléctricos de media y baja tensión, y una cubierta que completa el conjunto.

Dimensiones de la excavación del modelo 5B1

- Largo= 6,500 mm.
- Ancho= 3,520 mm.
- Alto= 600 mm.

Dimensiones y peso del modelo 5B1

- Peso=19 Tn.

Dimensiones exteriores vistas:

- 3,200 m. de alto x 2,520 m. de ancho x 5,500 m. de largo.

Dimensiones interiores útiles:

-2,390 m. de alto x 2,360 m. de ancho x 5,340 m. de largo.

Estará compuesto por celdas prefabricadas bajo envolvente metálico en atmósfera de Hexafluoruro de Azufre (SF_6):

CENTRO DE SECCIONAMIENTO:

1 EQUIPO COMPACTO 3L (24 KV) CON 3 POS. DE LINEA

CENTRO DE TRANSFORMACION:

1 CAJON DE ACOMETIDA SUPERIOR

1 CELDA CIS 24 KV. DE PROTECCION FUSIBLES COMBINADOS

1 CELDA SBM 24 KV. DE MEDIDA A.T. (S.INFERIOR)

1 CUADRO B.T.

1 TRANSFORMADO DE 630 KVA.

El centro de Transformación, estará dividido en dos partes bien diferenciadas. Una de acceso y uso exclusivo para Endesa Sevillana que corresponde a las celdas de:

1 EQUIPO COMPACTO 3L (24 KV) CON 3 POS. DE LINEA

La otra, sala de transformación, formada por celdas de:

1 CAJON DE ACOMETIDA SUPERIOR

1 CELDA SF-R 24 KV. DE PROTECCION FUSIBLES COMBINADOS

1 CELDA RM-G 24 KV. DE MEDIDA A.T. (S.INFERIOR)

1 CUADRO B.T.

El centro de Transformación, de acceso y uso exclusivo de Endesa Sevillana, que corresponde al equipo, con las posiciones descritas, así como, de los elementos generales de seguridad y maniobra como banco, guantes, etc..

La ventilación del C.T., se realizará a través de rejillas alojadas en las paredes frontal y posterior, siendo unas para entrada del aire y otras para la salida.

Las celdas FLUOFIX - 24 KV son conformes a la norma EN-UNE 60298, 60265-1, 60129, 60420, 60694, 60137 y 60529 así como son las particulares de las compañías suministradoras.

Así como los elementos de seguridad y maniobra como banco, insuflador, etc.

La separación entre ambos recintos estará construida mediante malla metálica de 2.5 m. de altura y a la que se le practicará una puerta de uso exclusivo para Endesa Sevillana, según puede apreciarse en los planos adjuntos. Con esta medida, el personal de mantenimiento del Abonado no tendrá acceso a las celdas de entrada y salida, en evitación de posibles falsas maniobras, mientras que el personal autorizado de Endesa Sevillana puede acceder al otro recinto a fin de leer consumos e inspeccionar las instalaciones del equipo de medida.

La ventilación del C.T., se realizara a través de rejillas alojadas en las paredes frontal y posterior, siendo unas para entrada del aire y otras para la salida.

Las características de las celdas FLUOFIX - 24 KV son :

Celdas compactas ampliables corte y aislamiento en SF₆. En el interior del equipo de (SF₆) en las posiciones de entrada y salida, se alojará un interruptor-seccionador de 20 KV., 400 A., accionado por mando manual con enclavamiento mecánico y seccionador de puesta a tierra de cierre brusco.

| | |
|--|----------|
| Tensión nominal..... | 20 KV. |
| Tensión máxima de servicio..... | 24 KV. |
| Número de fases..... | 3 |
| Frecuencia nominal..... | 50 Hz. |
| Nivel aislamiento a frecuencia industrial (1') | 50 KV. |
| Nivel aislamiento a onda de choque (1,2/50 ms) | 125 KV. |
| Intensidad nominal en barras..... | 400 A. |
| Intensidad corta duración valor cresta | 31,5 KA. |
| Soportado a través de distancia seccionamiento..... | 145 KV. |
| Capacidad de cierre | 40 KA. |
| Máxima intensidad de corta duración (1 seg.) | 16 KA |

A continuación se instalará la celda que alojará el equipo de medida que estará formado por:

- Tres transformadores de intensidad de 20 / 5 A. 24 KV. clase 0.5 S, 150 % gama extendida, de 15 VA.

- Tres transformadores de tensión de 24 KV., relación 22.000 : 1,73/110 : 1,73 V. clase 0,5 de 50 VA.

- Un equipo de medida, formado por contador electrónico activa, reactiva e interruptor horario 20 / 5 A, TRIPLE tarificación y regleta de verificación.

Las líneas de conexión del equipo de medida serán lo más cortas posibles, canalizadas bajo tubo rígido.

Se emplean conductores de cobre con aislamiento del tipo H07V-R, según norma *UNE 21031/3*, siendo las secciones de 6 mm². para los circuitos de tensión todos ellos en cable.

Las tierras de carcasa de transformadores de medida en A.T se harán con cable de cobre de 50 mm² de sección.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad, se llevaran directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida (nunca a través de herrajes) y de aquí se llevará un solo hilo a la regleta de verificación,. La tierra de medida estará unida a la del neutro de baja tensión.

En la posición de protección del transformador se alojará, un interruptor-seccionador de 24 KV., 400 A., de mando manual, combinado a tres bases portafusibles de 24 KV., cartuchos A.P.R. de 24 KV., In = 63. A. Esta posición irá dotada de un doble seccionador de puesta a tierra.

3.2. TRANSFORMADOR

El transformador a instalar cumplirá la norma *UNE 21428-1* así como las normas particulares de las compañías suministradoras y básicamente será de las siguientes características.

- Potencia nomina.....I.... 630 KVA.
- Grupo de conexión.....Dyn 11.
- Tensión primaria nominal..... 20 KV.
- Tensión secundaria nominal..... 400 V.
- Tensión cortocircuito 4 %.
- Frecuencia..... 50 Hz.
- Dieléctrico.....Baño de aceite.

El pozo apaga fuegos tiene las dimensiones necesarias para contener una capacidad mínima, igual al volumen de aceite del transformador situado sobre él. Aunque la *MIE-RAT 15, en el apartado 5.1 párrafo C*, dice, que se podrá suprimir la fosa cuando el transformador contenga menos de 1.000 litros, se sitúa el transformador sobre una losa cuya parte interior forma la cubeta de recogida de aceite, con una capacidad de 700 litros.

En el caso de la instalación objeto del proyecto, la capacidad máxima del transformador es de 400 litros, según la UNE-21428-1, *1º Complemento, Apdo. 6.16*.

3.3. JUSTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Pozo de recogida de aceite.

De acuerdo al apartado 4.1 de la instrucción MIE-RAT 14, será preceptiva la instalación de dispositivos de recogida de aceite en fosos colectores cuando se utilicen aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de aceite mineral.

A continuación se muestra el volumen de aceite que contiene el transformador según datos facilitados por el fabricante, así como la capacidad en litros que según ONSE 34.20-3A ha de tener el pozo apaga fuegos de recogida de aceite.

| Potencia del transformador | Volumen de aceite | Capacidad mín. por pozo |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| 630 KVA. | 400 Litros. | 650 Litros. |

- Sistema de extinción.

La misma Instrucción anteriormente indicada establece que cuando no sea necesaria la instalación de sistemas de extinción de instalación fija, preceptivo en aquellos casos en los que el volumen unitario de dieléctrico es superior a 600 l.

Así mismo cuando haya más de una máquina y que la suma de las capacidades de aceite sea superior a 1.600 l. se aplicará lo anteriormente dicho.

3.4. INTERCONEXIÓN CELDA A.T- TRANSFORMADOR

La unión de la celda de A.T con las bornas del transformador se hará mediante cable seco RHZ1. 12/20 KV de 1x 95 mm² de Aluminio.

En los extremos de los cables conexcionados en las celdas y transformador serán instaladas bornas apantalladas en celdas y conos terminales en transformador.

Conectándose la pantalla del cable en sus dos extremos, a la tierra de herrajes.

3.5. EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

El Centro dispondrá de punto de luz con su fusible e interruptor correspondiente, el cable RV. 0,6/1 KV., de 2x2,5 mm² en cobre en montaje bajo tubo superficial, así como, de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía. Entre la celda de A.T. y el transformador se intercalará un cerramiento de protección de malla metálica al que se le acoplará un disco de peligro eléctrico.

Para las maniobras y protección del personal, el Centro dispondrá de:

- Guantes aislante 24 KV.
- Banco aislante 24 KV.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.

Al existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía, no se exige que en el Centro de Transformación haya extintores, según *RAT-14*.

3.6. RED DE TIERRAS

La instalación de puesta a tierra responde a las expresiones y procedimientos establecidos en el libro "Instalaciones de Puesta a Tierra en Centros de Transformación" cuyo autor es D. Julián Moreno Clemente, estando reconocidos dichos procedimientos por el apartado de NPS. 6 del capítulo 4. Dichos procedimientos y la justificación de la instalación de puesta a tierra quedan recogidos en el Anexo de cálculos justificativos.

- Tierra de protección

A la tierra de protección se conectarán todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. En particular se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Pantalla de cable subterráneo de la línea de entronque al C.T.
- Envolventes de las celdas y armarios.
- Carcasa de los transformadores.
- Rejilla de protección de los transformadores.
- En caso de ser metálico, el armario de protección de los aparatos de medida de energía eléctrica.

A pesar de que siempre es recomendable la adopción de un sistema de tierra en forma de anillo que rodee el perímetro de la instalación desde la que se puede establecer el contacto accidental, en este caso hemos optado por un sistema consistente en un electrodo en forma de hilera, alineado con el paramento frontal del C.T. Nos hemos inclinado por este tipo de electrodo porque al tratarse de un C.T. situado en un habitáculo que forma parte duna gran nave, resulta muy difícil llevar a cabo la ejecución de un sistema en anillo, pues éste tendría que ser implantado en el momento de construcción de la propia nave, además, en el futuro este anillo sería inaccesible, no pudiendo realizar operaciones de vigilancia ni mantenimiento del mismo; por otro lado, las tensiones de contacto para las cuales resulta aconsejable dicho tipo de electrodo no son justificables a no ser que se recurra a medidas especiales, en cuyo caso un sistema en hilera resulta igualmente eficaz.

El sistema de tierra adoptado tiene las siguientes características:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| - Geometría del electrodo: | Anillo perimetral |
| - Dimensiones: | 9x5 |
| - Número de picas: | 8 |
| - Separación entra picas: | 3 m. |
| - Profundidad de enterramiento: | 0,5 m. (cabeza de picas). |

Las picas prevista son de acero-cobre, de 2 m de longitud y 14m de diámetro, y estarán unidas entre si por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

La línea de tierra en el interior del C.T. se llevará a cabo mediante conductor desnudo de cobre de 50 mm² de sección o mediante pletina de cobre de sección equivalente. En cualquier caso se sujetará convenientemente al paramento y terminará en un mecanismo que permita el seccionamiento. La unión de este mecanismo de seccionamiento con el electrodo de tierra se llevará a cabo mediante conductor de cobre aislado 0,6/1 kv de 50 mm² de sección, en el interior de un tubo metálico flexible aislado de 50 mm y de grado de protección 7 (tubo Shapa).

Dadas las dificultades que se encuentran para cumplir las condiciones reglamentarias en cuanto a las tensiones de contacto se refiere, se han tomado las siguientes medidas adicionales, de acuerdo con el apartado 2.2 de MIE RAT 13:

- En el interior del suelo del C.T. se dispondrá un mallazo electro soldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m, el cual se conectará al sistema de tierra de protección tonel fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de como mínimo 20 cm.
- No conectar a tierra las puertas de acceso y las rejillas de ventilación, si son metálicas, para que no puedan presentarse tensiones peligrosas en el exterior del Centro de Transformación Si en el interior del C.T. las puertas resultan accesibles para una persona, simultáneamente con otras masas metálicas conectadas a la toma de tierra de protección, la parte interna de dichas puertas debe pintarse con una guresacapade pintura aislante a la base de caucho acrílico o poliéster.
- Dotar al recinto del C.T. de una acera de hormigón que lo rodee, de 1,10 m de anchura, para proporcionar un aislamiento a las personas que puedan aproximarse al mismo, superior al que tendrían si pisasen sobre el terreno.
- Se vigilará especialmente que no existe canalización metálica conductora (cubierta metálica de cables, canalización de agua, gas etc.) que una la zona de tierra del Centro de Transformación con el resto de zonas de la estación de bombeo, sobretodo en las que se ubiquen otros electrodos de tierra.
- Si el cuadro de protección de los aparatos de medida de energía eléctrica es de carcasa metálica y está conectado a la tierra de protección, el aislamiento entre el aislamiento entre el embarrado y la carcasa será de 10 KV.

- Tierra de Neutro.

A la tierra de servicio se conectarán los neutros de los transformadores, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Con el fin de no transferir tensiones peligrosas a través del neutro a las instalaciones de B.T., se ha previsto una separación entre las tierras de protección y de servicio. Dicha separación se ha determinado en un mínimo de 8 metros.

El sistema de tierra adoptado el nº 12.

El sistema de tierra adoptado tiene las siguientes características:

- Geometría del electrodo: Picas en hilera.
- Dimensiones: 9m
- Número de picas: 4
- Separación entra picas: 3m.
- Profundidad de enterramiento: 0,5m. (cabeza de picas).

Las picas prevista son de acero-cobre, de 2 m de longitud y 14m de diámetro, y estarán unidas entre si por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

La línea de tierra en el interior del C.T. se llevará a cabo mediante conductor aislado de cobre de 50 mm² de sección o mediante pletina de cobre de sección equivalente. En cualquier caso se sujetará convenientemente al paramento y terminará en un mecanismo que permita el seccionamiento. La unión de este mecanismo de seccionamiento con el electrodo de tierra se llevará a cabo mediante conductor de cobre aislado 0,6/1 kv de 50 mm² de sección, en el interior de un tubo metálico flexible aislado de 50 mm y de grado de protección 7.

Toda la instalación interior de la tierra de servicio y hasta la unión con el electrodo propiamente dicho, se llevará a cabo mediante conductor aislado 0,6/1 kV de cobre de 50 mm², en el interior de un tubo metálico flexible aislado de 50mm de diámetro y de grado de protección 7 (tubo Shapa). Esta línea de tierra debe ser aislada en todo su trayecto con un nivel de aislamiento de 10 kv. Se dispondrá un mecanismo en el interior del C.T. que permita el seccionamiento.

La unión entere si de las picas que forman el electrodo se realizará con conductor desnudo de cobre de 50 mm².

3.7. SUELO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

El piso será capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 Kg./m²., salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA. que cumpla la *Norma UNE-EN 61330*.

Esta exigencia se aplicará solamente al elemento que sustente el transformador de potencia.

El material empleado para la fabricación del Centro será hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kg./cm². como mínimo.

En la zona para el tránsito del personal de maniobras, la losa presentará la posibilidad de unir a tierra la malla del forjado.

3.8. PUERTAS ACCESO Y VENTANAS DE VENTILACIÓN

El centro dispondrá de puertas situadas en una misma fachada. Se destinarán puertas de acceso distintas para cada transformador, así como para la sala destinada a celdas y cuadros.

Todas las puertas abatirán sobre la fachada del edificio y cumplirán las dimensiones mínimas, según *UNE-EN 61330*.

Tanto las puertas como las rejillas, irán instaladas de tal manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial.

Las rejillas estarán solamente incluidas en la zona de transformadores.

4. CUMPLIMIENTO DEL RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

4.1. ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de red subterránea a 20 KV., centro de seccionamiento y transformación de 630 KVA. para suministro en M.T. a edificio de la antigua escuela de magisterio para los servicios de I+D+I y emprendimiento en Jaén, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

4.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto. Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

4.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha caseta está ubicada dentro de los terrenos de la urbanización.

En cuanto a los terrenos de excavación de las zanjas o pozos, al no hallarse contaminados, se reutilizarán en actividades de acondicionamiento, rellenos de las propias zanjas, o rellenos tales como graveras antiguas, etc. de modo que no tendrán la consideración de residuo.

4.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Dado que se estima que la obras van a comenzar dentro del presente año, se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación será dentro de los terrenos de la propia urbanización. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública, que se señalizará convenientemente y que se encuentra igualmente en los terrenos de la urbanización.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

4.5. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Plástico
- Madera

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

4.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

4.7. PRESUPUESTO Y TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos para la obra es el siguiente:

| Estimación cantidades y Presupuesto de la Gestión de Residuos | | | |
|---|---|----------|-----------|
| DATOS | Superficie actuación | 120,00 | m2 |
| | Volumen de escombros | 62,85 | m3 |
| CODIGO | RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION | Peso (T) | Vol. (m3) |
| De naturaleza pétreo | | | |
| 17 01 01 | Hormigón | 12,50 | 5,00 |
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 8,00 | 8,00 |
| 17 02 02 | Vidrio | 0,00 | 0,00 |
| 17 09 04 | Residuos mezclados de construcción y demolición | 0,80 | 2,00 |
| De naturaleza no pétreo | | | |
| 17 02 01 | Madera | 0,20 | 0,50 |
| 17 02 03 | Plástico | 0,05 | 0,20 |
| 17 03 | Mezclas bituminosas | 60,00 | 45,00 |
| 17 04 07 | Metales mezclados | 0,20 | 0,10 |
| 17 04 11 | Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitran) | 0,10 | 0,10 |
| 17 06 04 | Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas) | 0,00 | 0,00 |
| 17 08 02 | Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas) | 0,00 | 0,00 |
| Potencialmente peligrosos y otros | | | |
| 15 01 06 | Envases mezclados | 0,25 | 0,50 |
| 15 01 10 | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas | 0,10 | 0,25 |
| 17 04 10 | Cables que contienen sustancias peligrosas | 0,00 | 0,00 |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales (Basura) | 0,50 | 1,20 |
| Subtotal | | 82,70 | 62,85 |
| Total | | 82,70 | 62,85 |
| PRESUPUESTO DE LA GESTION DE RESIDUOS | | 410,00 € | |
| Canon para deposito RCD's en Centro de Gestion. | | 180,00 € | |
| SUMA | | 590,00 € | |

5. CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo expuesto, considera el técnico que suscribe suficientemente justificadas las obras e instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a la consideración de los organismos competentes, por si tienen a bien proceder a su aprobación.

Bailén, Noviembre de 2.012.
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Juan Acuña de Castro.
Colegiado nº. 799



CÁLCULOS

INDICE CALCULOS:

CALCULOS CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION

1. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

- 1.1 CARACTERÍSTICAS DEL EMBARRADO
- 1.2 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE
- 1.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA EN CORTOCIRCUITO
- 1.4 CÁLCULO POR SOLICITACIÓN TÉRMICA EN CORTOCIRCUITO, SOBREINTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- 2.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD EN A.T.
- 2.2. CÁLCULO LÍNEA B.T. DE TRAFO A CUADRO DE B.T.

3. CÁLCULO DE LA RED DE TIERRA

- 3.1. SISTEMA DE TIERRAS ADOPTADO
- 3.2. RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA
- 3.3. CÁLCULO DE INTENSIDAD DE DEFECTO
- 3.4. TENSIONES DE CONTACTO
- 3.5. TENSIONES DE PASO
- 3.6. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

4. CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

5. CONSIDERACIONES FINALES

CALCULOS CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

1. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

1.1 CARACTERÍSTICAS DEL EMBARRADO.

El embarrado de las celdas seleccionadas esta constituido por tramos recto de platina de cobre, recubiertos de aislamiento termoretractil. La pletina es de dimensiones 30x5mm lo que equivale a una sección de:

$$S = h * e$$

La separación entre sujeciones de una misma fase y correspondientes a dos celdas contiguas es de 375 mm. La separación entre fases es de 230 mm.

Las características del embarrado son:

- Intensidad nominal 400 A.
- Limite térmico 1 seg. 16 KA.
- Límite electrodinámico: 31,5 KA.

1.2 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La intensidad nominal de 400 A. la densidad de corriente en el embarrado utilizado es de:

$$d = \frac{I}{S}$$

$$d = 2.67 \text{ A/mm}^2$$

Según el artículo 22 del reglamento de líneas de alta tensión se tiene que en una sección de 150mm² la densidad de corriente máxima admisible es de 3'40 A/mm², superior a la calculada.

1.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA EN CORTOCIRCUITO.

Para contemplar el caso más refavorable consideraremos una corriente de cortocircuito trifásico de 16 KA eficaces y 31,5 KA. cresta, que coinciden con los límites térmico y electrodinámico del embarrado.

El esfuerzo mayor se produce sobre el conductor de la fase central, conforme a la siguiente expresión:

$$F = 13.85 * 10^{-7} * f * \frac{I_{cc}^2}{d} * L * \left(\sqrt{1 + \frac{d^2}{L^2}} - \frac{d}{L} \right)$$

$$F = 324 \text{ Nw}$$

Siendo:

- F = Fuerza restante, en Nw.
- f = coeficiente función de $\cos \varphi$, siendo $f=1$ para $\cos \varphi = 0$,
- I_{cc} = Corriente máxima de cortocircuito.
- d = Separación entre fases.
- L = Longitud tramos embarrado.

Sustituyendo los valores en la expresión anterior obtenemos un esfuerzo electrodinámico de F Nw es decir, aproximadamente $F / 9,8 = 33.0 \text{ kg}$

Esta fuerza está uniformemente repartida en toda la longitud del embarrado, siendo la carga:

$$q = F / L = 8.805 \text{ kg/mm}$$

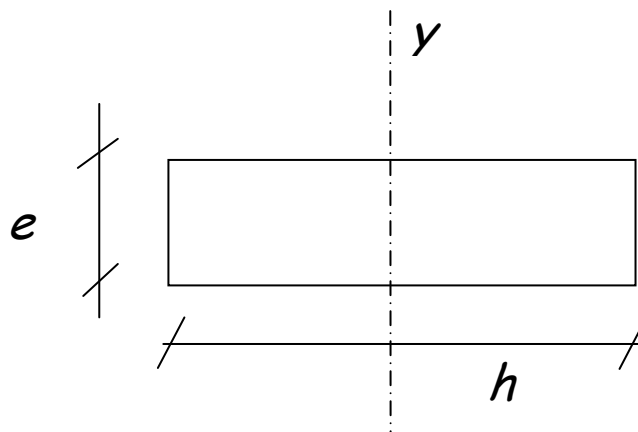
Cada barra equivale a una viga empotrada en ambos extremos, con una carga uniformemente repartida.

El momento flector máximo se produce en los extremos, siendo:

$$M_{\max} = \frac{q * L^2}{12} = 1031.8 \text{ kg*mm}$$

El modulo resistente de la barra es :

$$W_y = \frac{I_y}{Y_{\max}}$$



I_y = Momento inercia respecto al eje y
 Y_{max} = Distancia a la fibra más alejada

$$I_y = \frac{1}{12} * e^3 * h \qquad I_{max} = \frac{e}{2}$$

$$I_y = 312.5$$

$$I_{Max} = 2.5$$

$$W_y = 125.$$

Pág. 603 de 752

Siendo esta carga menor que la máxima admisible para el cobre, que según datos del fabricante está cifrada en 19 kg/mm², obteniéndose así un amplio margen de seguridad.

1.4 CÁLCULO POR SOLICITACIÓN TÉRMICA EN CORTOCIRCUITO, SOBREINTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE.

La sección necesaria atendiendo a esfuerzos térmicos producidos por un cortocircuito se calcula por la expresión:

$$S = \sqrt{\frac{k * I_{cc}^2 * (t + \Delta t)}{\theta}}$$

Donde:

S = Sección de cobre, en mm²

K = Constante del material, para el cobre 0,0058 (mm²/°C)/s*A²)

I_{cc} = Corriente de cortocircuito en el embarrado, en A

t = tiempo en segundos desde el inicio del cortocircuito hasta la desconexión de la protección.

ΔT = Tiempo adicional para tener en cuenta el calentamiento producido por la corriente de choque (valor de cresta).

Θ = calentamiento del conductor, en °C. Se toma 180 °C para conductores inicialmente a temperatura ambiente. Este valor se suele reducir en 30 °C, por considerar que el cortocircuito se produce después del paso de la corriente permanente.

Si en la ecuación anterior despejamos el valor de $(t+\Delta t)$, obtenemos el tiempo que la sección del embarrado es capaz de soportar el cortocircuito hasta que actúe la protección correspondiente.

$$t + \Delta t = \frac{S^2 \theta}{K * I_{cc}^2} \Rightarrow$$

De este modo, según este criterio, el embarrado podría soportar una intensidad permanente de cortocircuito de 16 kA junto con su valor de choque, durante un tiempo de 2.27 segundos, que como es obvio es superior al tiempo en el que van a actuar las protecciones correspondientes.

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Omitimos aquí los cálculos de la línea de alta tensión de alimentación al Centro, ya que es propiedad de Endesa Sevillana

Por otro lado, el tramo de línea de 5 mts. que irá desde la celda hasta el transformador, que estará formada por conductor de aluminio de 1x95 mm². 12/20 KV., no es necesario justificar su idoneidad dada la pequeña longitud e intensidad a transportar, además de ser el conductor normalizado y recomendado por la Endesa Sevillana en sus normas particulares.

2.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD EN A.T.

La intensidad primaria en un sistema trifásico de 20 KV. está dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{1,73 * V_p}$$

P = Potencia en KVA.

V_p = Tensión primaria en KV.

Luego, en este caso, sustituyendo valores, tendremos:

$$I_{p1} = 630 / 1.73 \times 20 = 18.21 \text{ A.}$$

2.1.1. SELECCIÓN DE FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN

En los cortocircuitos fusibles se produce la fusión en un valor de la intensidad determinado pero antes de que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

La intensidad nominal del fusible de alta tensión, depende de la curva de fusión y normalmente esta comprendida entre 2 y 3 veces la intensidad nominal del transformador protegido, lo cual en nuestro caso, obtenemos:

$$K = \frac{I_f}{I_n}$$

I_f = Intensidad nominal del fusible

I_n = Intensidad nominal del transformador en A.T.

K = Valor de la curva. (entre 2 y 3)

La intensidad nominal de los fusibles de alta tensión en la celda de protección es 63. A.

2.2. CÁLCULO LÍNEA B.T. DE TRAFO A CUADRO DE B.T.

Para el cálculo de esta línea aplicaremos la fórmula:

$$e = \frac{P * L}{S * V * K}$$

en donde,

e = caída de tensión en voltios.

P = potencia a transportar en vatios.

L = longitud de la línea en mts.

S = sección adoptada en mm².

V = tensión compuesta en voltio

K = conductibilidad del conductor.

Adoptaremos una sección en aluminio de 4 x 240 mm². por cada fase y de 2 x 240 mm². para el neutro, siendo la longitud de la línea de 3 mts. $E1 = 0.11$ Voltios
La intensidad máxima que soporta esta línea será:

$$I = P / \sqrt{3} * V$$

$$I_1 = 630 / 1.73 \times 0.400 = 910.4 \text{ A.}$$

2.2.1. SELECCIÓN DE FUSIBLES DE BAJA TENSIÓN

La salida de baja tensión del transformador acomete a un cuadro general de distribución, construido según la Recomendación UNE-21428-1. Las salidas estarán protegidas, así mismo, por los fusibles calibrados en función de la potencia demandada para cada salida.

3. CÁLCULO DE LA RED DE TIERRA

En este apartado se seguirá detalladamente lo especificado en la MIE RAT-13, con las actualizaciones publicadas hasta la fecha.

Resolveremos este capítulo por el procedimiento propuesto por el Dr. Ingeniero Industrial D. Julián Moreno Clemente.

Para los cálculos se partirá de los valores de la resistividad del terreno, tomados de la *tabla 1 de la MIE RAT-13*, así como, los facilitados por Endesa Sevillana

Los datos de partida son:

- Intensidad máxima de defecto 500 A.
- Tiempo máximo de desconexión 1 seg.
- Resistividad media del terreno (Ro) 200. Ω.m.

3.1. SISTEMA DE TIERRAS ADOPTADO

Para la tierra de protección, se opta por un sistema formado por un electrodo en forma de anillo, por considerarse ésta una solución más efectiva desde el punto de vista de la seguridad, ya que en tal caso es desde los puntos situados en el interior del perímetro definido por las picas y los conductores desde los que normalmente se puede establecer dicho contacto, y la disposición en anillo hace que se sumen dentro del perímetro citado, los potenciales creados por cada uno de los elementos que componen el electrodo, con lo que la tensión aplicada a un hipotético contacto se ve disminuida.

| SISTEMA Nº | DIMENSIONES (m) | Nº DE PICAS | PARÁMETROS | | |
|---------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| | | | Kr Ω/ (Ω*m) | Kc V/(Ω*m*a) | |
| | | | | h = 0'5 | h = 0'5 |
| 9 | 9 x 5 | 8 | 0'054 | 0'0325 | 0'0111 |

3.2. RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

$$R_t = K_r * R_o$$

$$R_t = 0.054 * 200. = 10.8 \text{ Omios.}$$

3.3. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO

Una vez conocida la resistencia de la puesta a tierra de la instalación proyectada, se puede determinar según se ha visto en apartados anteriores, la intensidad de defecto:

$$I_d = \frac{V}{\sqrt{3} * \sqrt{\left(R_t + \frac{40}{2}\right)^2}}$$

$$I_d = 278 \text{ A.}$$

Que como se ve es inferior a la intensidad de defecto máxima admisible proporcionada por Endesa Sevillana, $I_{\max} = 500 \text{ A}$.

Esta corriente de defecto, I_d , debe ser lo más baja posible, con objeto de que la tensión que aparezca en el electrodo de tierra cuando sea recorrido por la misma, tenga el valor más reducido posible.

Dicha intensidad tendrá que tener un valor mínimo que sea superior al de arranque de las protecciones que tienen que detectar el defecto e interrumpir la alimentación. En este sentido se entiende que no hay problema con respecto a las propias protecciones que proporciona el centro de transformación. En cuanto a los relés de protección situados en la subestación, se entiende que tampoco existe inconveniente para el valor de intensidad de defecto que se ha determinado.

3.4. TENSIONES DE CONTACTO

La tensión de contacto máxima real, será:

$$V = (K_r - K_C) R_o * I_d$$

$$V = (0'054 - 0'0325) * 200. * 278 = 1194 \text{ V.}$$

La tensión de contacto máxima admisible será:

$$V_c = \frac{K}{t_n} \left[1 + \frac{1,5 + R_o'}{1000} \right]$$

Al ser el tiempo máximo de desconexión de 1 segundo,

$$K = 78,5 \text{ y } n = 0,18$$

Al disponerse de un suelo de hormigón, $R_o' = 3.000 \Omega.m$.
Luego:

$$V_c = \frac{78,5}{1} \left[1 + \frac{1,5 * 3000}{1000} \right] = 432 \text{ Voltios}$$

Así pues, el sistema no es válido al ser la tensión de contacto mayor que la máxima reglamentación, por lo que tendremos que adoptar medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

- a.) Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- b.) En el piso se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm., conectado a la puesta a tierra de protección del Centro.

3.5. TENSIONES DE PASO

La tensión de paso real será:

$$V = K_p * R_o * I_d$$

$$V = 0'0111 * 200. * 278 = 616.2 \text{ Voltios}$$

La tensión de paso máxima admisible será:

$$V_p = \frac{10K}{t_n} \left[1 + \frac{6 * R_o}{1000} \right]$$

$$V_p = 1727 \text{ Voltios.}$$

Asimismo, el sistema es válido al ser la tensión de paso menor que la máxima reglamentaria.

3.6. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El potencial absoluto del electrodo vale:

$$V_{abs} = I_d * R_t$$

$$V_{abs} = 278 * 10.8 = 2998 \text{ Voltios}$$

La separación de esta pica con respecto a la de herrajes, será:

$$D \triangleright \frac{R_o * I_d}{2 * \pi * 1000} =$$

$$= 8.83 \text{ metros}$$

Para la tierra del neutro, se opta por un sistema en forma de hilera.

| SISTEMA Nº | DIMENSIONES (m) | Nº DE PICAS | PARÁMETROS | | |
|---------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| | | | Kr Ω/ (Ω*m) | Kc V/(Ω*m*a) | Kp |
| | | | | h = 0'5 | h = 0'5 |
| 12 | 9 | 4 | 0'108 | 0'0325 | 0'0165 |

$$R_{tn} = K_r * R_o$$

$$R_{tn} = 0.108 * 200. = 21.6 \text{ Omios.}$$

Si el valor de tierra del neutro medido fuera superior al calculado se dispondrán las picas necesarias conectadas en paralelo hasta conseguir dicho valor.

4. CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Para calcular el orificio de entrada de aire tomamos la expresión:

$$S_1 = \frac{6,3 \text{ } Pt}{\sqrt{h * t^3}} \text{ (m}^2\text{)}$$

Siendo:

S1 = Superficie en m². del orificio de entrada de aire.

Pt = Pérdidas totales del trafo según UNE 21428-1 en KW. (7,80)

h = Distancia vertical entre el centro del orificio de salida de aire al centro del transformador

t = Diferencia de temperaturas de entrada y salida en ° C. (entre 10-15° C.)

El orificio de entrada útil será 10% mayor que el calculado. Aplicando a nuestro caso, tendremos:

$$S_2 = 1,1 * S_1 = 0,657m^2$$

El orificio de salida será, como mínimo, igual al de entrada, lo cual se cumple en nuestro caso.

5. CONSIDERACIONES FINALES.

Con todo lo expuesto, considera el técnico que suscribe suficientemente justificadas las obras e instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a la consideración de los organismos competentes, por si tienen a bien proceder a su aprobación.

Bailén, Noviembre de 2.012.
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Juan Acuña de Castro.
Colegiado nº. 799



PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACION.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
 - 3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.
 - 3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
 - 3.3. SEGURIDAD PUBLICA.
4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 4.1. DATOS DE LA OBRA.
 - 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
 - 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.
 - 4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.
 - 4.5. ORGANIZACION.
 - 4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
 - 4.7. ENSAYOS.
 - 4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.
 - 4.9. MEDIOS AUXILIARES.
 - 4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.
 - 4.11. SUBCONTRATACION DE OBRAS.
 - 4.12. PLAZO DE EJECUCION.
 - 4.13. RECEPCION PROVISIONAL.
 - 4.14. PERIODOS DE GARANTIA.
 - 4.15. RECEPCION DEFINITIVA.
 - 4.16. PAGO DE OBRAS.
 - 4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.
5. DISPOSICION FINAL.

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación de Interior prefabricados

1. OBJETO.
2. OBRA CIVIL.
 - 2.1. EMPLAZAMIENTO.
 - 2.2. EXCAVACION.
 - 2.3. ACONDICIONAMIENTO.
 - 2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON.
 - 2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.
 - 2.6. VENTILACION.
3. INSTALACION ELECTRICA.
 - 3.1. APARAMENTA A.T.
 - 3.2. TRANSFORMADORES.
 - 3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.
 - 3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.
 - 3.5. ALUMBRADO.
 - 3.6. PUESTAS A TIERRA.

4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.
5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
 - 6.1. PREVENCIONES GENERALES.
 - 6.2. PUESTA EN SERVICIO.
 - 6.3. SEPARACION DE SERVICIO.
 - 6.4. MANTENIMIENTO.
7. CERTIFICADOS.
8. LIBRO DE ORDENES.
9. RECEPCION DE LA OBRA.

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.
2. ZANJAS.
 - 2.1. ZANJAS EN TIERRA.
 - 2.2. ZANJAS EN ROCA.
 - 2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.
 - 2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.
 - 2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.
3. GALERIAS.
 - 3.1. GALERIAS VISITABLES.
 - 3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.
4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.
5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECCIONES DIRECTAS A LA PARED.
6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.
 - 6.1. MATERIALES.
 - 6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.
 - 6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.
7. TENDIDO DE CABLES.
 - 7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.
 - 7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.
8. MONTAJES.
 - 8.1. EMPALMES.
 - 8.2. BOTELLAS TERMINALES.
 - 8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.
 - 8.4. HERRAJES Y CONEXION.
 - 8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.
9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.
10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.
11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.
12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales.

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV, así como a centros de transformación.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.

f) Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC.

g) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

i) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "i" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACION.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

4.7. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

4.9. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.11. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

4.12. PLAZO DE EJECUCION.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

4.13. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada

por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.14. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.15. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.16. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios

descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación de Interior prefabricados

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

2. OBRA CIVIL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener la dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionarse una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2. EXCAVACION.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

2.3. ACONDICIONAMIENTO.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

2.5. VENTILACION.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

3. INSTALACION ELECTRICA.

3.1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF_6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y

entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

Un ≤ 20 kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

20 kV < Un ≤ 30 kV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

3.2. TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición

de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

3.5. ALUMBRADO.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.6. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².

- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

6.1. PREVENCIONES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la apartamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

6.2. PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

6.3. SEPARACION DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

6.4. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

8. LIBRO DE ORDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

9. RECEPCION DE LA OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

2. ZANJAS.

2.1. ZANJAS EN TIERRA.

2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo

urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3. GALERIAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

3.1. GALERIAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas,

podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECCIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

6.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado

para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

6.3.1. Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

6.3.2. Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

6.3.3. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

7. TENDIDO DE CABLES.

7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

7.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

7.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

7.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

7.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

8. **MONTAJES.**

8.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

8.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. ϕ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

8.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

8.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

8.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las

siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en un próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.
- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.
- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrá en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.
- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.

- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

Bailén, Noviembre de 2012
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Juan Acuña de Castro
Colegiado nº. 799



ESTUDIO DE SEGURIDAD

INDICE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.

4.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

5.1. INTRODUCCION.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

5.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO, CON APLICACIÓN INTEGRAL DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como

los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse

suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de*

trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (herralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las

soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

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

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electrocuciiones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Se inspeccionará el estado del terreno.

Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).

Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.

Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.

No se almacenarán objetos en el interior del CT.

Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contra incendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.

Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).

Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.

Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las

tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Quando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente

integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.

- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

5.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc).

Bailén, Noviembre de 2012
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Juan Acuña de Castro
Colegiado nº. 799



PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| CAPÍTULO 01 Obra civil | | | | | | | | | |
| 01.01 | m2 DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS C/BORD. Demolición y levantado de aceras de cualquier tipo, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso p.p. de bordillo, con carga y transporte de material resultante a vertedero. | | | | | | | | |
| | TRAMO ACERA | 1 | 41,000 | 1,500 | | 61,500 | | | |
| | ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | | 22,750 | | | |
| | | | | | | | 84,250 | 6,02 | 507,19 |
| 01.02 | m3 FRESADO DE FIRME (MBC) Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en seccion completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 1,000 | 0,100 | 1,600 | | | |
| | | | | | | | 1,600 | 37,06 | 59,30 |
| 01.03 | m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC/F Demolición y levantado de pavimento de M.B.C./F. de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero. | | | | | | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 1,000 | 0,100 | 1,600 | | | |
| | | | | | | | 1,600 | 22,92 | 36,67 |
| 01.04 | m3 EXC. ZANJAS PARA INSTALACIONES EN SUELO DE ARCILLA Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | | | | | | | | |
| | TRAMO ACERA | 1 | 41,000 | 0,750 | 0,900 | 27,675 | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 0,750 | 1,100 | 13,200 | | | |
| | ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | 0,800 | 18,200 | | | |
| | | | | | | | 59,075 | 14,63 | 864,27 |
| 01.05 | m3 RELLENO ZANJAS C/HORMIGON Relleno de zanjas con hormigón D-200/40 elaborado en central y puesto en obra, incluso vertido y extendido por medios manuales, sin incluir la excavación de zanja. | | | | | | | | |
| | TRAMO ACERA | 1 | 41,000 | 0,750 | 0,350 | 10,763 | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 0,750 | 0,350 | 4,200 | | | |
| | ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | 0,350 | 7,963 | | | |
| | | | | | | | 22,926 | 70,03 | 1.605,51 |
| 01.06 | m3 RELL/COMP.ZANJA C/RANA ZAHORRA Relleno, extendido y compactado de zahorras en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de zahorra artificial, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. | | | | | | | | |
| | TRAMO ACERA | 1 | 41,000 | 0,750 | 0,450 | 13,838 | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 0,750 | 0,650 | 7,800 | | | |
| | ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | 0,450 | 10,238 | | | |
| | | | | | | | 31,876 | 33,81 | 1.077,73 |
| 01.07 | m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA Hormigón HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras. | | | | | | | | |
| | ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | 0,200 | 4,550 | | | |
| | | | | | | | 4,550 | 82,33 | 374,60 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|--------|----------------|----------------|--------|----------------|----------|--------|----------|
| 01.08 | m2 MALLA 20x20 cm. D=8 mm. Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE. ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | | 22,750 | | | |
| | | | | | | | 22,750 | 2,44 | 55,51 |
| 01.09 | m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. ZONA C.T. | 1 | 6,500 | 3,500 | 0,100 | 2,275 | | | |
| | | | | | | | 2,275 | 21,84 | 49,69 |
| 01.10 | ud ARQ.PREF.HOR. TIPO ENDESA A2 S/FON. Arqueta prefabricada de hormigón sin fondo, de medidas normalizadas, tipo ENDESA A2, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, incluso excavación de zanja en terreno flojo, relleno perimetral y transporte de tierras sobrantes a vertedero, embocaduras de conductos, tapa de fundición tipo cía., y p.p. de medios auxiliares, ejecutada según normas de la compañía suministradora. | 3 | | | | 3,000 | | | |
| | | | | | | | 3,000 | 427,39 | 1.282,17 |
| 01.11 | m. TUBO PVC ROJO DOBLE PARED D=200MM. Tubo de PVC rojo de doble pared, de 200 mm. de diametro, para canalizaciones de redes eléctricas, incluso suministro y montaje de tubo, preparación de la superficie de asiento, cinta de señalización y parte proporcional de empalmes, terminado. RED M.T. | 3 | 57,000 | | | 171,000 | | | |
| | | | | | | | 171,000 | 5,13 | 877,23 |
| 01.12 | m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. ACERADO C.T. | 1 2 | 7,700 2,520 | 1,100 1,100 | | 8,470 5,544 | | | |
| | | | | | | | 14,014 | 14,24 | 199,56 |
| 01.13 | m2 PAV.CALIZA RECTANG.APOMAZAD.4 cm Pavimento de losas rectangulares de piedra caliza o similar, cara superior labrada y apomazada, de 4 cm. de espesor, sentadas con mortero 1/6 de cemento sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, y 10 cm. de espesor, i/p.p. bordillo, retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, terminado. TRAMO ACERA | 1 | 41,000 | 1,500 | | 61,500 | | | |
| | | | | | | | 61,500 | 73,74 | 4.535,01 |
| 01.14 | m2 CAPA INTERMEDIA G-20 e=5cm D.A.<30 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo G-20 en capa intermedia de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los Ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 1,000 | | 16,000 | | | |
| | | | | | | | 16,000 | 3,55 | 56,80 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
| 01.15 | m2 CAPA RODADURA S-12 e=5 cm.D.A.<30 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los Ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. | | | | | | | | |
| | TRAMO CALZADA | 1 | 16,000 | 1,000 | | 16,000 | | | |
| | | | | | | | 16,000 | 3,86 | 61,76 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 Obra civil | | | | | | | | | 11.643,00 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 02 Red subteranea MT | | | | | | | | | |
| 02.01 | m. LIN.SUBT.M.T 3x240 Al. 18/30kV. SIN CANAL. Línea eléctrica de media tensión, en canalización entubada sin incluir, realizada con cables conductores unipolares de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado (RHV) de 3x240 mm2. Al. 18/30 kV., incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | RED M.T. | 1 | 130,000 | | 130,000 | | | |
| | | | | | | | 130,000 | 55,04 | 7.155,20 |
| 02.02 | ud JUEGO EMPALMES COND. M.T 36KV. Juego de empalmes para conductores de M.T. de 95 - 240 mm2, con aislamiento de 36 kV., incluyendo conexiones. Instalados. | | 2 | | | 2,000 | | | |
| | | | | | | | 2,000 | 278,25 | 556,50 |
| TOTAL CAPÍTULO 02 Red subteranea MT | | | | | | | | | 7.711,70 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| CAPÍTULO 03 Centro de transformacion | | | | | | | | | |
| 03.01 | ud EDIFICIO PREF. MOD. CTA-5B/1TA Edificio prefabricado marca SELMA modelo CTA-5B/1TA, de dimensiones exteriores; largo 5500mm., fondo 2520mm. y alto 3200mm. Incluyendo transporte y montaje. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 7.170,30 | 7.170,30 |
| 03.02 | ud EQUIPO COMP. EFACEC FLUOFIX (3L) 36KV Equipo compacto EFACEC modelo FLUOFIX de (3L) EXT, 36 KV., 16KA., instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 4.177,68 | 4.177,68 |
| 03.03 | ud BORNA LINEA 630A 36KV APANTALLADA Borna de linea de 630 Amp. 36 KV., apantalladas. Instalado. | 6 | | | | 6,000 | | | |
| | | | | | | | 6,000 | 79,58 | 477,48 |
| 03.04 | ud BORNA LINEA 400A 20KV APANTALLADA Borna de linea de 400 Amp. 20 KV., apantalladas. Instalado. | 3 | | | | 3,000 | | | |
| | | | | | | | 3,000 | 63,66 | 190,98 |
| 03.05 | ud INTERCONEXIÓN A.T. 1x240 AL 12/20KV Interconexión A.T., Centro de compañía con centro de abonado, en cable seco 1x240 mm2 de Aluminio 12/20 KV., con conos. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 238,72 | 238,72 |
| 03.06 | ud CAJONERA ACOMETIDA 24KV Cajonera de acometida superior 24 Kv., instalada. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 238,72 | 238,72 |
| 03.07 | ud CELDA EFACEC NORMAFIX CIS 24KV 400A SF6 Celda EFACEC, modelo NORMAFIX CIS, 24KV. 400A. Corte en SF6, aislamiento aire, mordazas portafusibles para cortacircuitos, fusibles DIM-43625, bobina de disparo, timoneria, seccionador de puesta a tierra detectores presencia de tensión y salida lateral. Instalada. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 2.251,97 | 2.251,97 |
| 03.08 | ud CELDA EFACEC MED. A.T. NORMAFIX SBM 24KV Celda EFACEC de medida en A.T. modelo NORMAFIX SBM, 24KV. conteniendo: tres trafos de tensión, tres trafos de intensidad y salida inferior. Con verificación de los trafos desde el origen. Instalada. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 4.193,60 | 4.193,60 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
| 03.09 | ud RELE PROTEC. 24KV + INTERCON. CELDAS Rele de protección 24 KV., e interconexión de celda de protección con celda de medida. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 1.281,15 | 1.281,15 |
| 03.10 | ud ARM. CONTADORES TRI. TARIFA - MAX. Armario de contadores vacío y cableado, para triple y máxima tarifa. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 334,21 | 334,21 |
| 03.11 | ud ARMARIO B.T. C/INT. C/C. IV 1000A Armario de B.T. con interruptor automático de 4 polos, 1000 Amp. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 2.665,76 | 2.665,76 |
| 03.12 | ud TRANSFORMADOR UNESA 630 KVA 20KV Transformador UNESA de 630 KVA., 20/B2, normas UNESA, en baño de aceite. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 6.923,02 | 6.923,02 |
| 03.13 | ud ACCESORIOS TRANSFORMADOR Accesorios para Centro de Transformación compuesto de; 1 Interconexión A.T. en cable 1x95 mm ² de Aluminio 12/20 KV., 1 Interconexión B.T. en cable de Aluminio 1 KV., 4x240 mm ² fase, 2x240 mm ² neutro y terminales de compresión, 2 Elementos de seguridad (Banqueta, cartel de primeros auxilios y guantes aislantes), 1 Elementos de instalación (alumbrado interior, tierras interiores, herrajes, protecciones y pequeño material), 2 alumbrado de emergencia y 3 Cortacircuitos fusibles 24 KV. Instalado. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 1.519,88 | 1.519,88 |
| 03.14 | ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm ² . de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm ² . de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso instalación interior de tierras, material de conexión y fijación. | 3 | | | | 3,000 | | | |
| | | | | | | | 3,000 | 875,33 | 2.625,99 |
| TOTAL CAPÍTULO 03 Centro de transformacion..... | | | | | | | | | 34.289,46 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
| CAPÍTULO 04 Varios | | | | | | | | | |
| 04.01 | Ud Derechos de supervision de la instalacion | | | | | | | | |
| | Derechos de supervision de la instalacion | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 345,73 | 345,73 |
| 04.02 | Ud Trabajos de adecuacion de la instalacion existente | | | | | | | | |
| | Trabajos de adecuacion de la instalacion existente | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 3.247,38 | 3.247,38 |
| 04.03 | Ud Proyecto, visado, direccion de obra, legalizacion de la instalac | | | | | | | | |
| | Proyecto, visado, direccion de obra, legalizacion de la instalacion | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,000 | 3.468,00 | 3.468,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 04 Varios..... | | | | | | | | | 7.061,11 |
| TOTAL | | | | | | | | | 60.705,27 |

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|----------|--------------------------------|-----------|-------|
| 1 | Obra civil | 11.643,00 | 19,18 |
| 2 | Red subterranea MT | 7.711,70 | 12,70 |
| 3 | Centro de transformacion | 34.289,46 | 56,49 |
| 4 | Varios | 7.061,11 | 11,63 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 60.705,27 |
|-----------------------------------|-----------|

| | |
|----------------------------------|----------|
| 13,00 % Gastos generales..... | 7.891,69 |
| 6,00 % Beneficio industrial..... | 3.642,32 |

| | |
|---------------------|-----------|
| SUMA DE G.G. y B.I. | 11.534,01 |
|---------------------|-----------|

| | |
|---------------------|-----------|
| 21,00 % I.V.A. | 15.170,25 |
|---------------------|-----------|

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA | 87.409,53 |
|---------------------------------------|-----------|

| | |
|---------------------------|-----------|
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 87.409,53 |
|---------------------------|-----------|

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Bailén, Noviembre de 2012
El Ingeniero Técnico Industrial

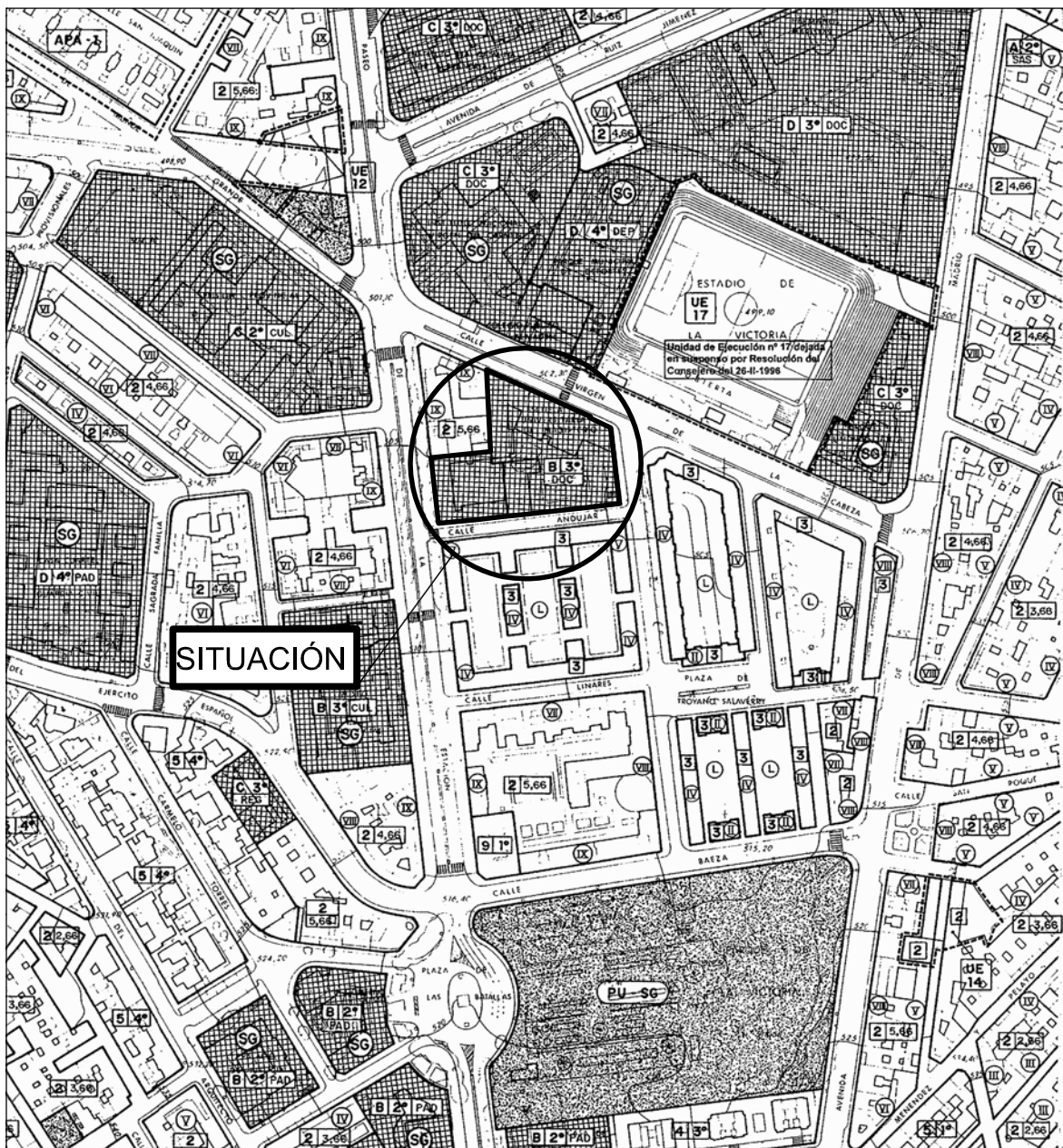
Fdo. Juan Acuña de Castro
Colegiado nº. 799



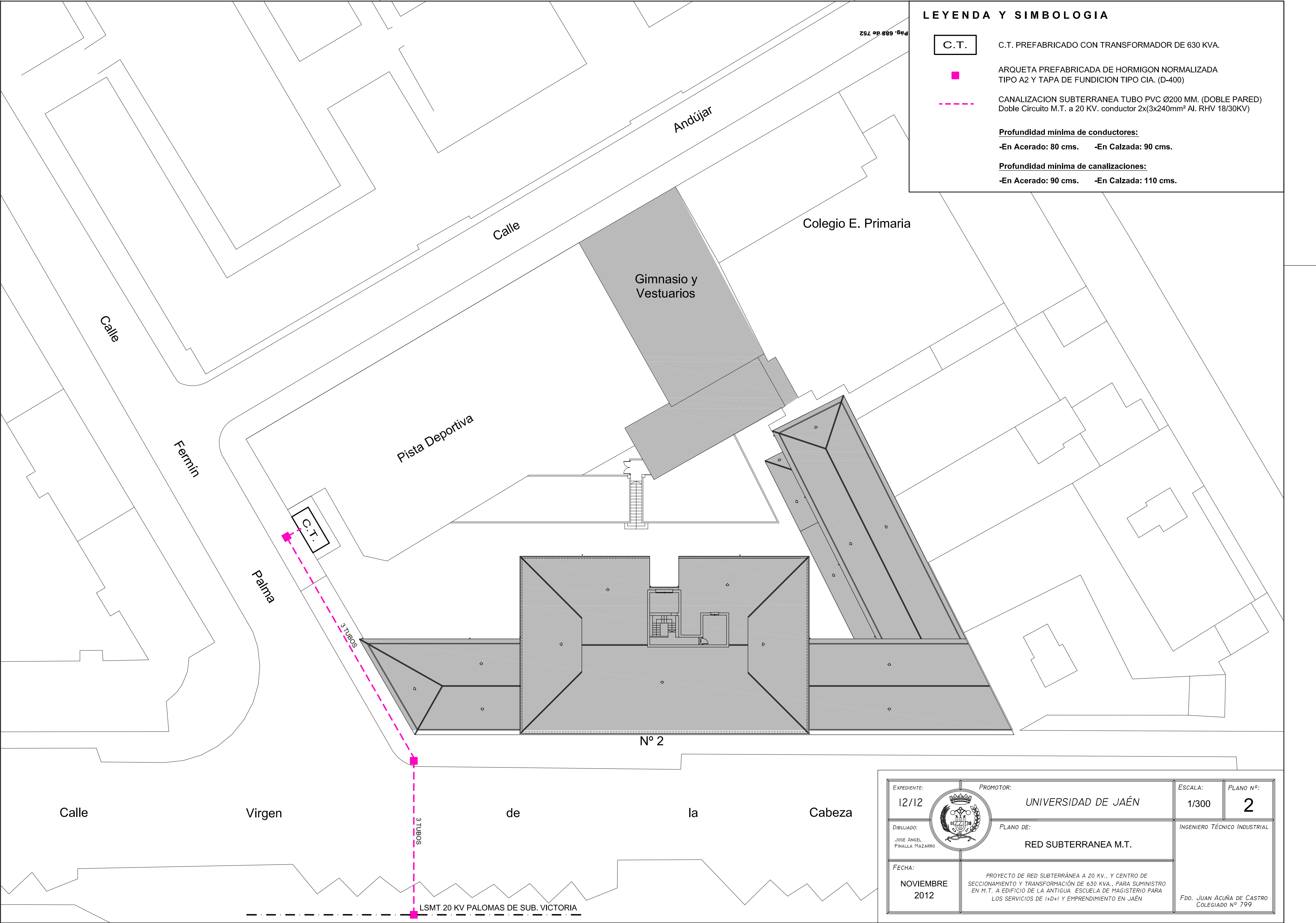
PLANOS

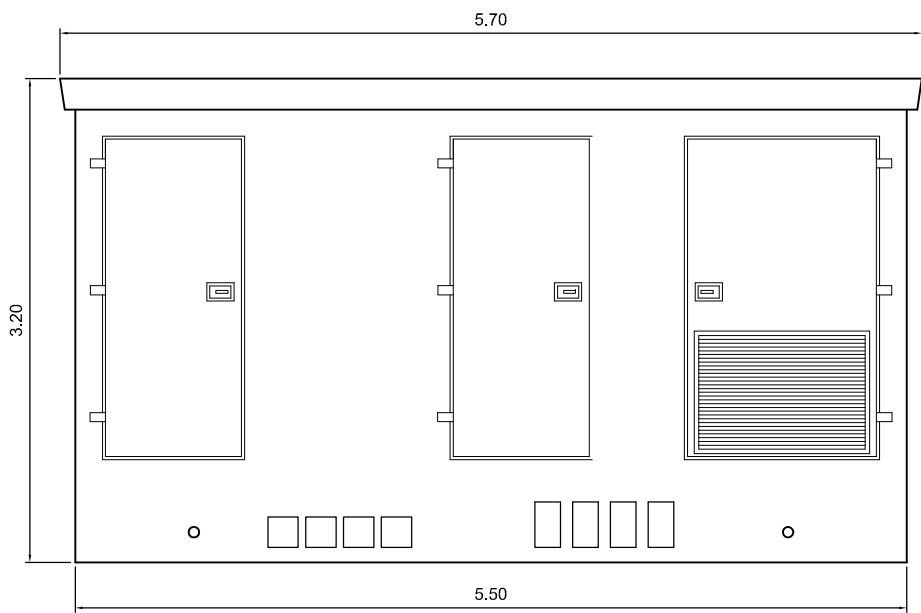
INDICE DE PLANOS:

| Nº. | DESIGNACION PLANO: | ESCALA: |
|------------|---------------------------------------|----------------|
| 1 | SITUACION | 1/2.000 |
| 2 | RED SUBTERRANEA M.T. | 1/300 |
| 3 | CENTRO DE TRANSFORMACION 630 KVA. | 1/50 |
| 4 | DETALLES DE CANALIZACIONES Y ARQUETAS | 1/20 - 1/10 |

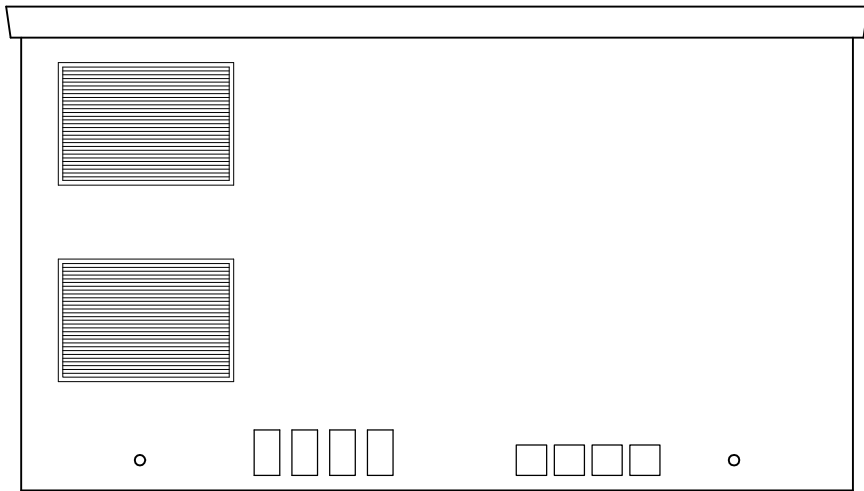


| | | | |
|--|--|------------------------------|--|
| EXPEDIENTE: 12/12 | PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAÉN | ESCALA: 12.000 | PLANO N.º: 1 |
| DIBUJADO: JOSE ÁNGEL PINALLA MAZARRO | PLANO DE: SITUACION | INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL | |
| FECHA: NOVIEMBRE 2012 | PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE 630 KVA., PARA SUMINISTRO EN M.T. A EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+I Y EMPRENDIMIENTO EN JAÉN | | FDO. JUAN ACUÑA DE CASTRO COLEGIADO N.º 799 |

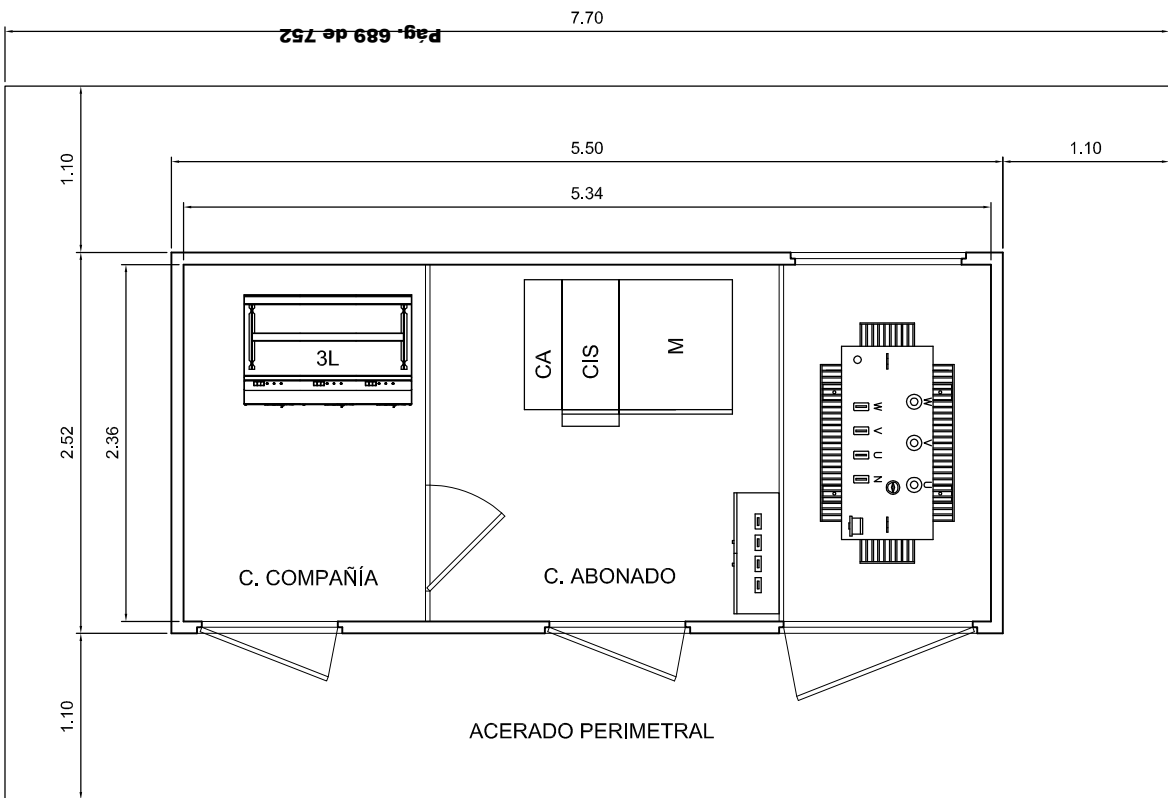




ALZADO PRINCIPAL

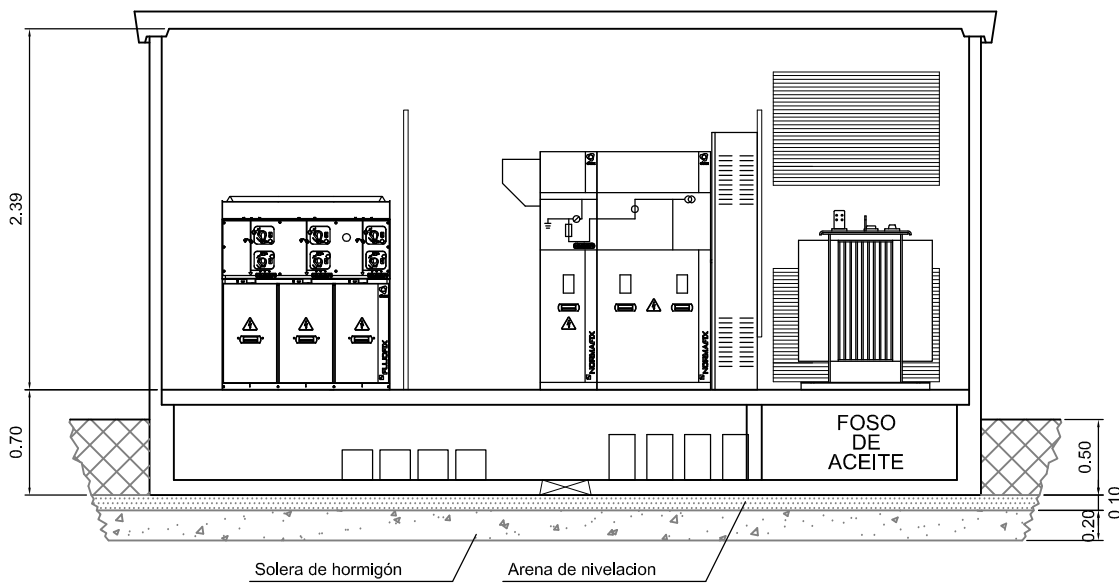


ALZADO POSTERIOR

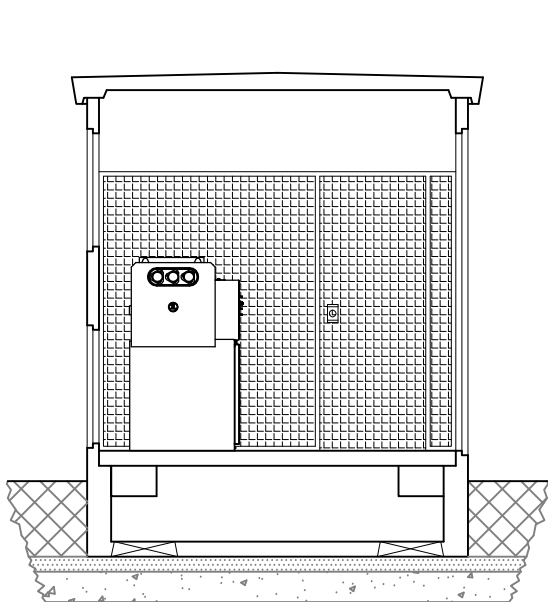


PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

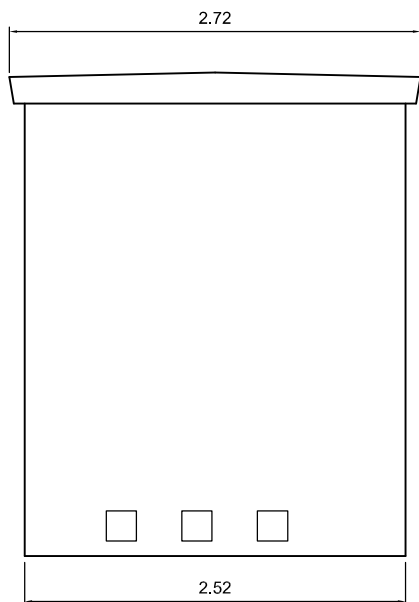
NOTA:
EL ACERADO DE LA FACHADA
PRINCIPAL DEL C.T. NO SERIA
NECESARIO YA QUE SERIA LA
PROPIA CALLE



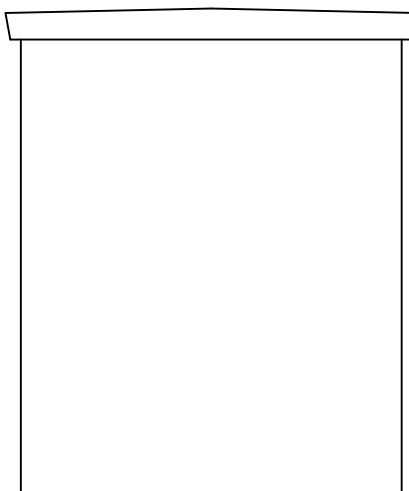
SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL IZQUIERDO

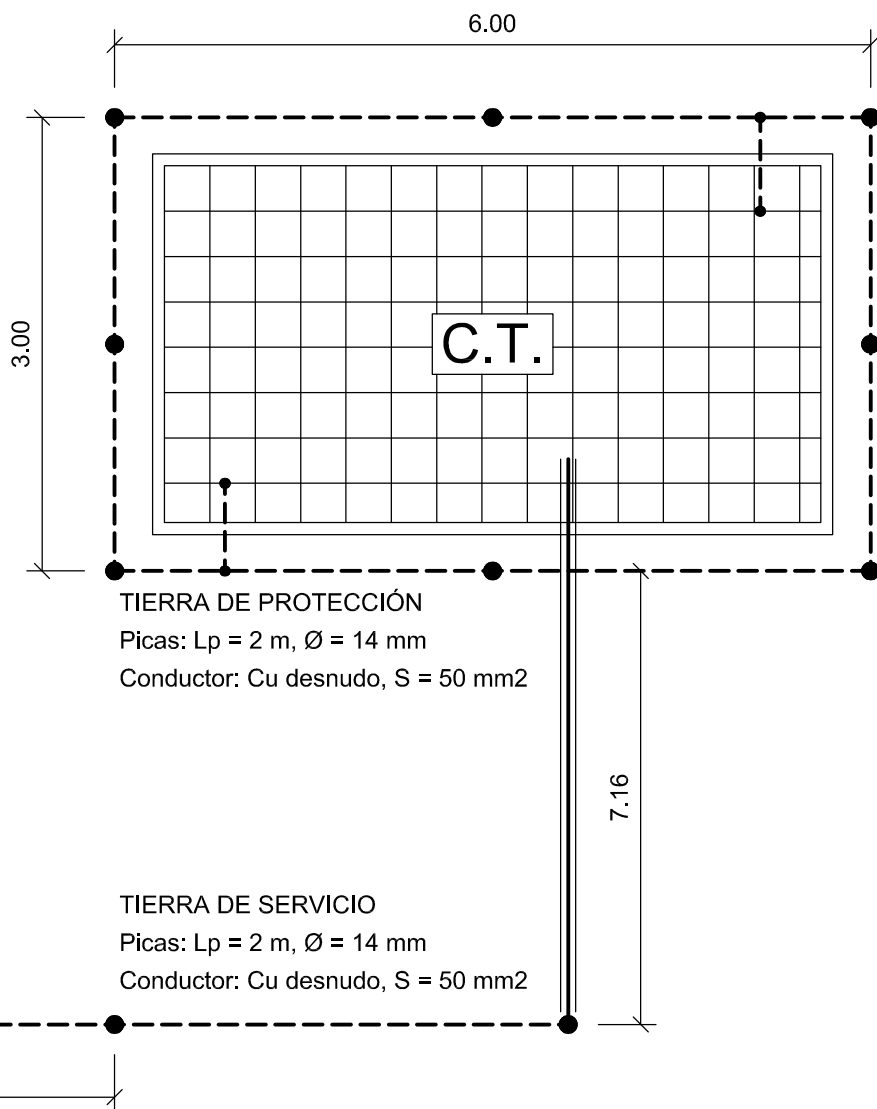
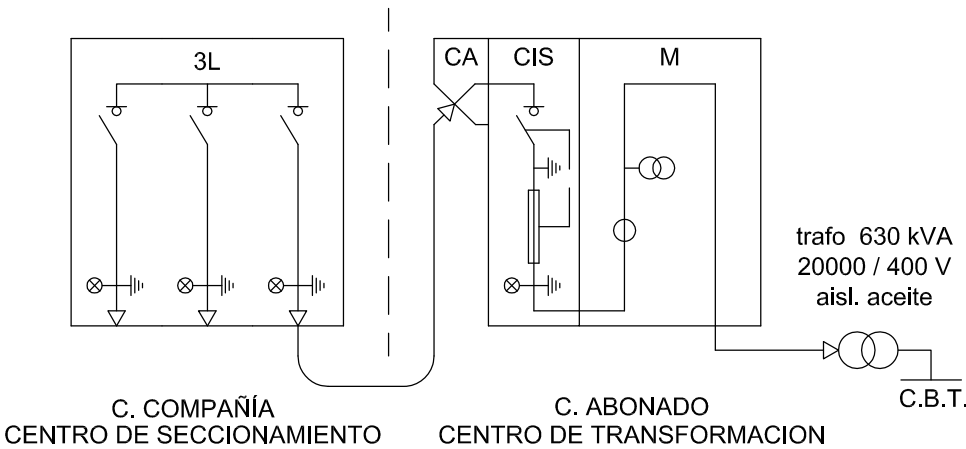


PERFIL DERECHO

EXCAVACION

LA EXCAVACION SERA DE 6,5 MTS. DE LARGO POR 3,5 MTS. DE ANCHO Y
0,8 MTS. DE FONDO, CON BASE DE SOLERA DE HORMIGON DE 0,2 MTS.
Y LECHO DE ARENA NIVELADA DE 0,1 MTS.

ESQUEMA UNIFILAR



PUESTAS A TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

Configuración: 50-30/5/82
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 8
Longitud picas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado,
con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.
Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas
conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

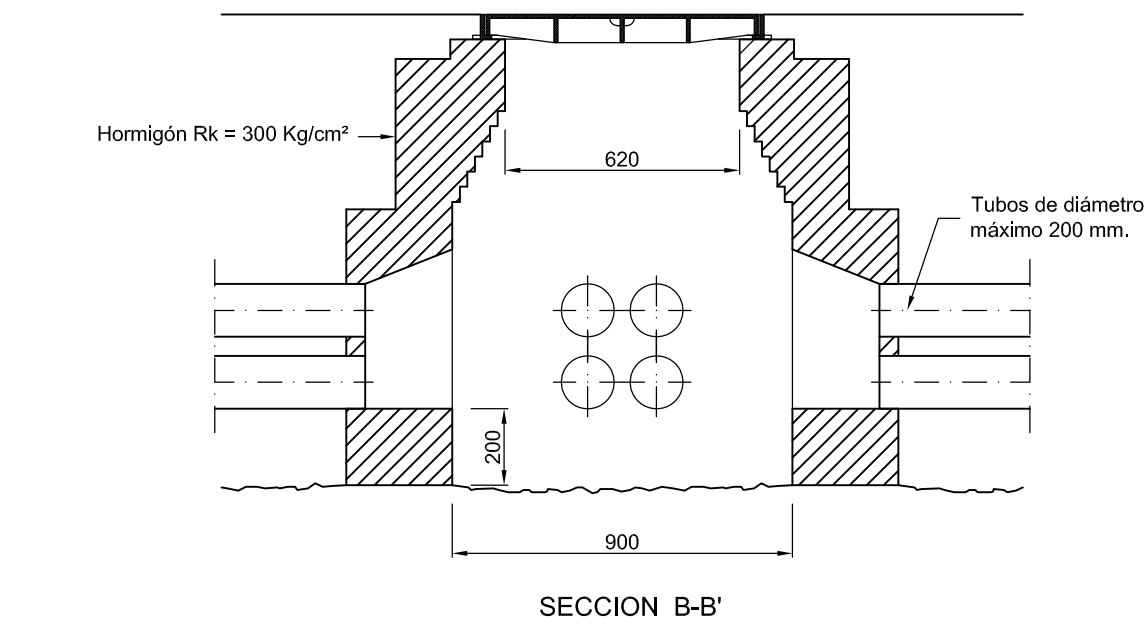
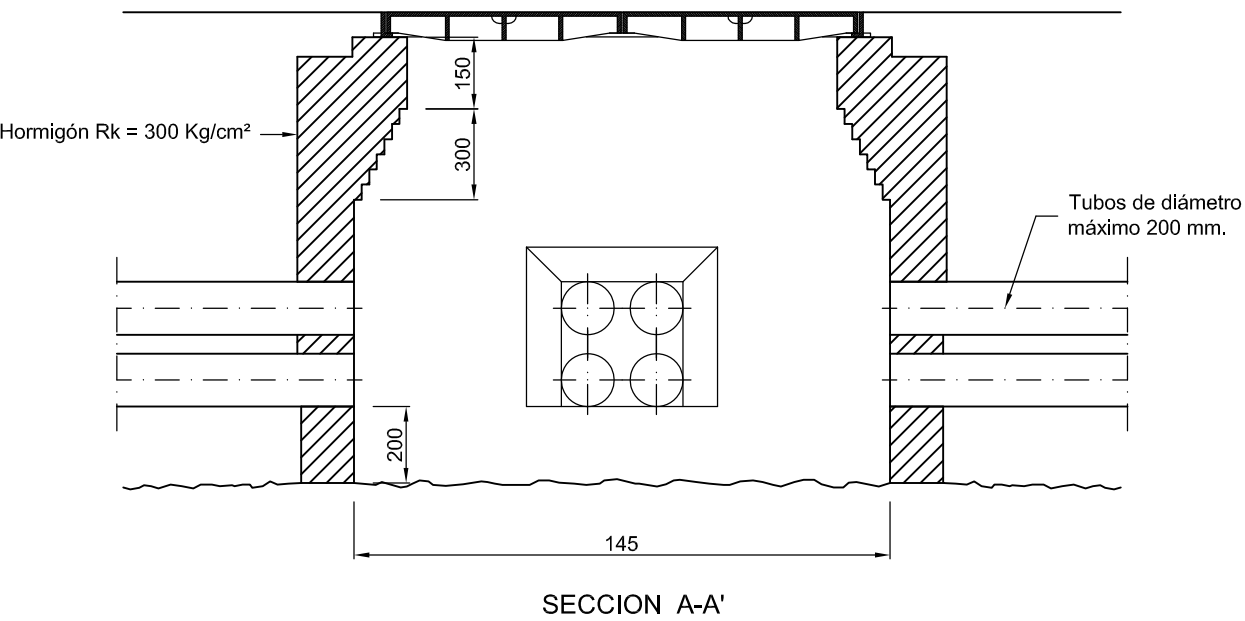
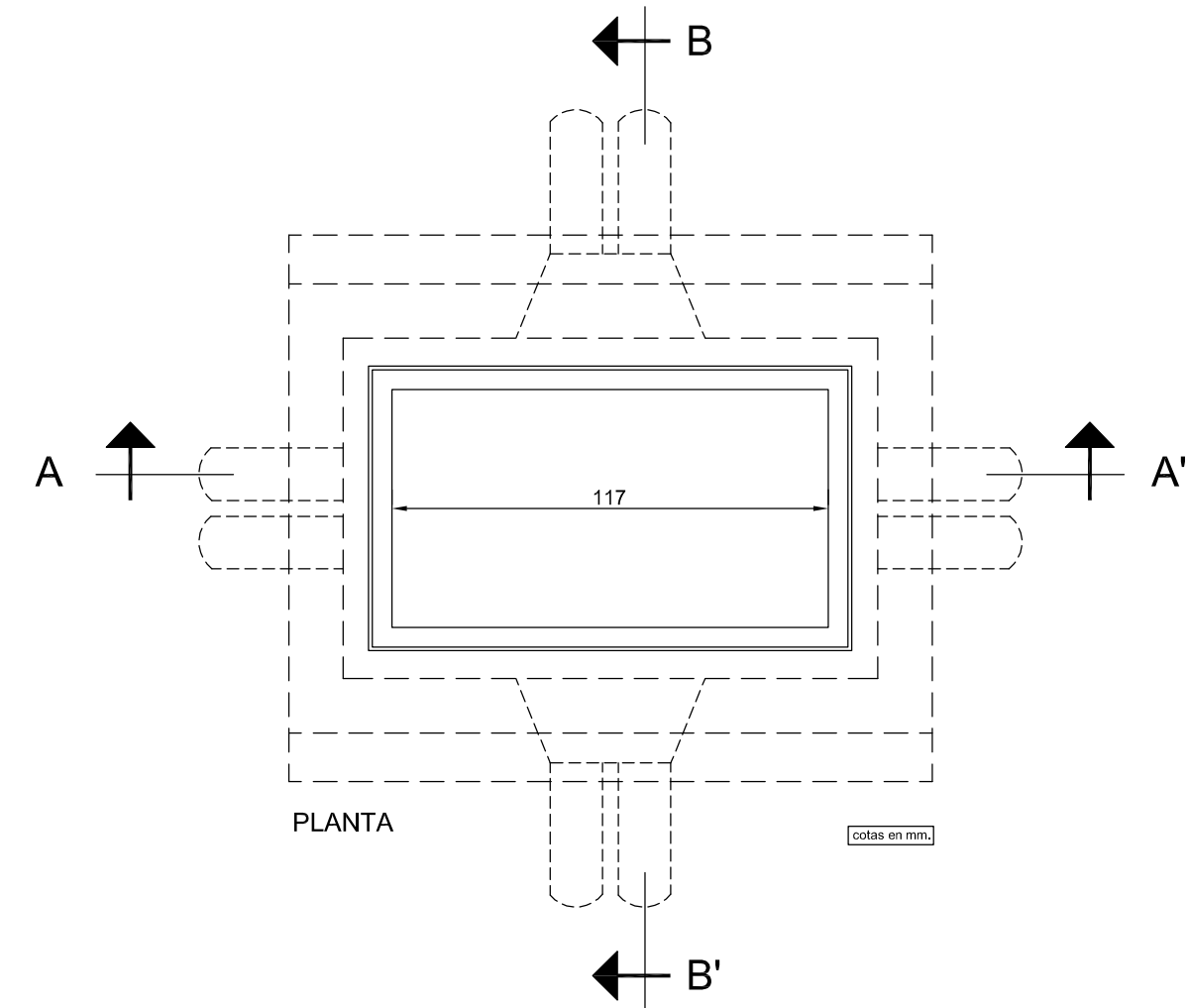
TIERRA DE SERVICIO

Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación picas: 3 m
3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador
y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV
de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

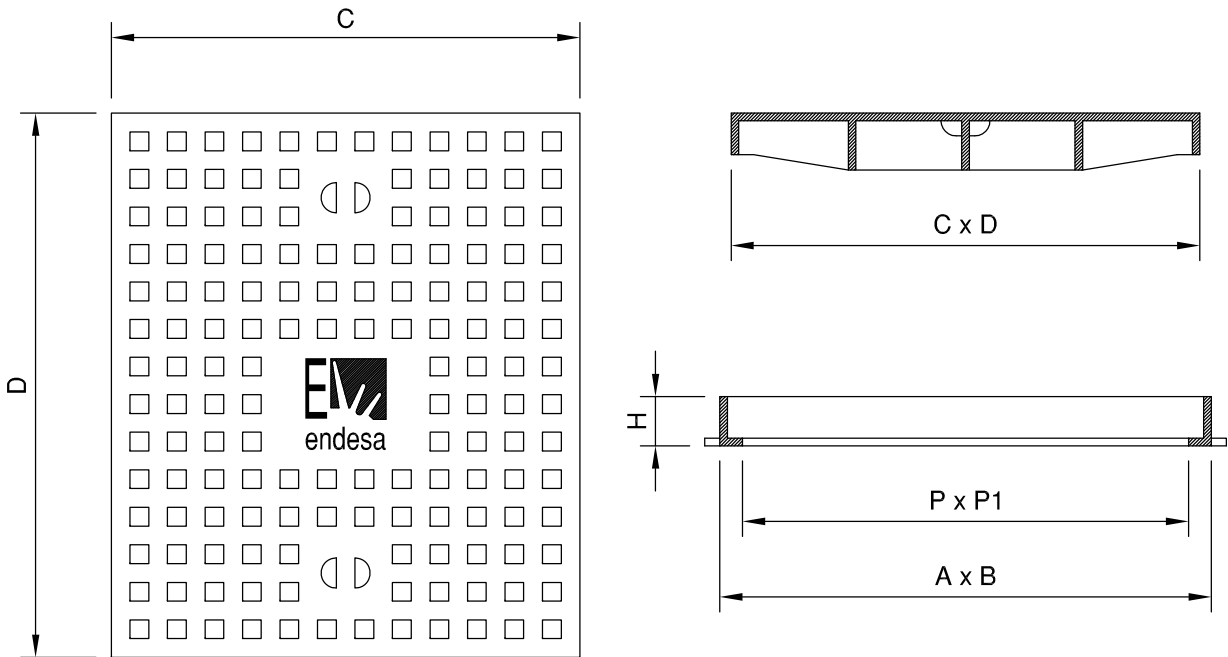
| | | | |
|--|--|------------------------------|---|
| EXPEDIENTE: 12/12 | PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAÉN | ESCALA: 1/50 | PLANO N°: 3 |
| DIBUJADO: JOSE ANGEL PINALLA MAZARRO | PLANO DE: CENTRO DE TRANSFORMACION 630 KVA | INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL | |
| FECHA: NOVIEMBRE 2012 | PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE 630 KVA., PARA SUMINISTRO EN M.T. A EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+I Y EMPRENDIMIENTO EN JAÉN | | FDO. JUAN ACUÑA DE CASTRO COLEGIADO N° 799 |

ARQUETA TIPO A-2
ESCALA 1/20



ARQUETAS PREFABRICADAS SEGUN NORMA ONSE 01.01.16B

DETALLE DE TAPAS DE ARQUETAS
ESCALA 1/10



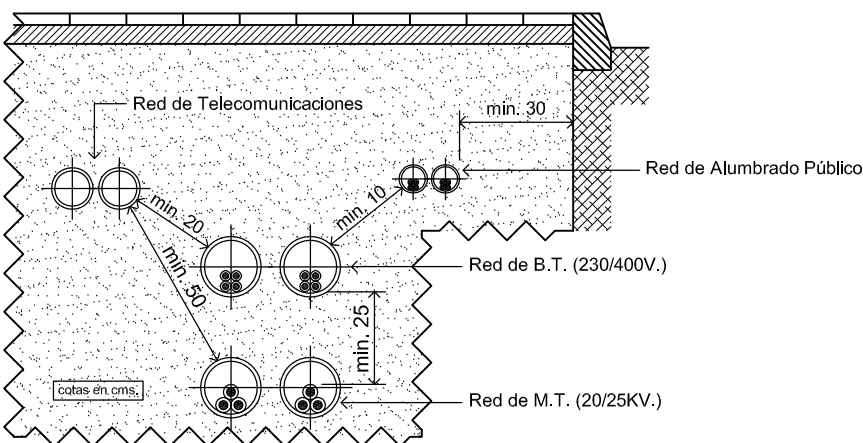
MARCOS Y TAPAS SEGUN NORMA ONSE 01.01.14C

| CUADRO DE DIMENSIONES (medidas en mm.) | | | | |
|--|---------------------------|-------------|---------------------|----------------------|
| REFERENCIA | A x B Long. Ext. Marco | H Altura | C x D Long. Tapa | P x P1 Paso libre |
| ENDESA A1 B-125 | 650 x 750 | 65 | 620 x 720 | 580 x 675 |
| ENDESA A1 D-400 | 650 x 750 | 65 | 620 x 720 | 580 x 675 |
| ENDESA A2 B-125 | 1275 x 730 | 65 | 2 ud.(620 x 720) | 1195 x 670 |
| ENDESA A2 D-400 | 1275 x 730 | 65 | 2 ud.(620 x 720) | 1195 x 670 |

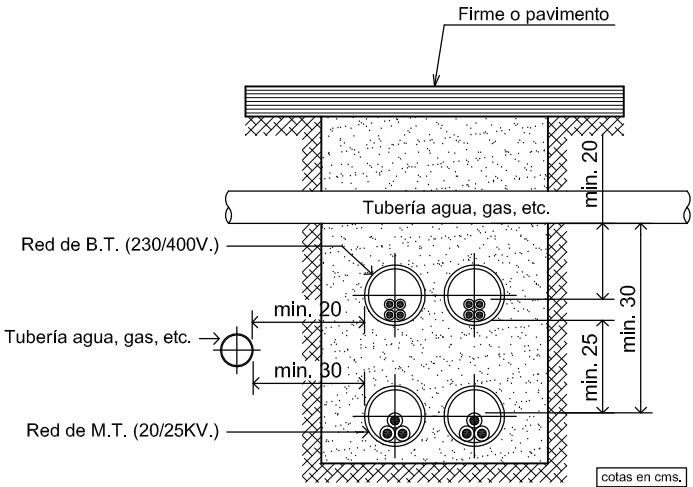
CARACTERÍSTICAS

- Realizadas en fundición dúctil.
- Revestida con pintura negra.
- Superficie metálica antideslizante.
- Cumplen con las prescripciones de la norma EN-124.

DETALLES DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
ESCALA 1/20

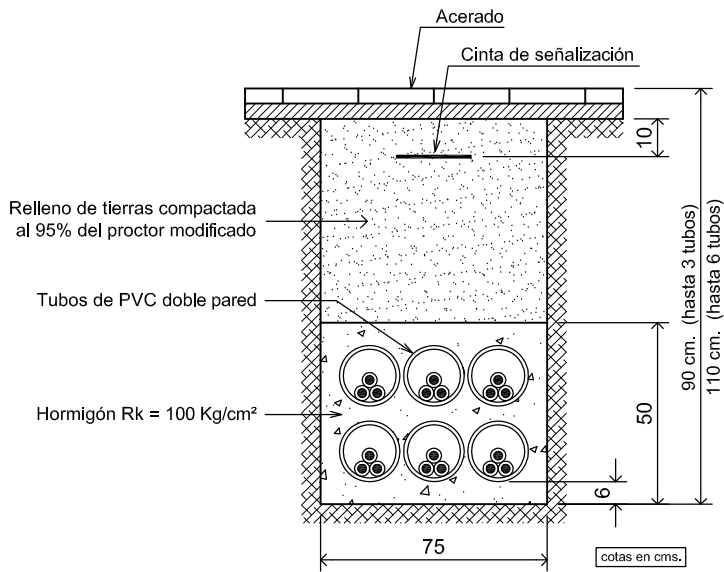


Promximidades y paralelismos con otras redes eléctricas y con redes de Telecomunicaciones.

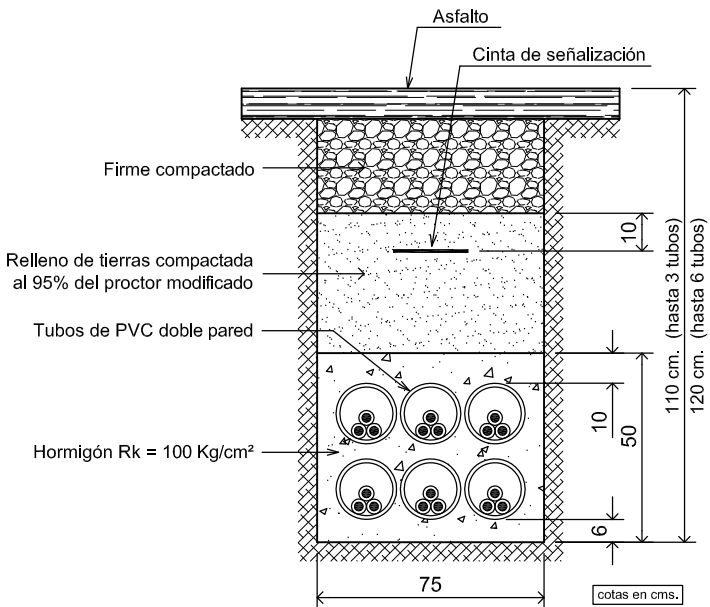


Cruce y paralelismo con otros servicios de infraestructura

DETALLE DE CANALIZACIONES DE M.T.
ESCALA 1/20



EN ACERADO (canalización entubada)



EN CALZADA (canalización entubada)

| | | | |
|--|--|------------------------------|---|
| EXPEDIENTE: 12/12 | PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAÉN | ESCALA: 1/20 1/10 | PLANO N°: 4 |
| DIBUJADO: JOSE ANGEL PINALLA MAZARRO | PLANO DE: DETALLE DE CANALIZACIONES Y ARQUETAS | INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL | |
| FECHA: NOVIEMBRE 2012 | PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA A 20 KV., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE 630 KVA., PARA SUMINISTRO EN M.T. A EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO EN JAÉN | | FDO. JUAN ACUÑA DE CASTRO COLEGIADO N° 799 |

5.13.- PLAN DE OBRA.-

| Proyecto: 2012 JAEN REHAB PB P1 MAGISTERIO. | | | | 1ºM | 2ºM | 3ºM | 4ºM | 5ºM | 6ºM | 7ºM | 8ºM | 9ºM | 10ºM | 11ºM | 12ºM | TOTAL | |
|---|--|--------------|--|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|------|------------|------|------------|------------|
| Capítulo | | Importe | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ACTUACIONES PREVIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 1 ACTUACIONES PREVIAS | | 56.007,21 | | 11.201,44 | | 3.360,43 | | 3.360,43 | | 3.360,43 | | 3.360,43 | | 3.360,43 | | 11.201,44 | 56.007,21 |
| 2 DEMOLICIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 2 DEMOLICIONES | | 145.585,15 | | 58.234,06 | | 58.234,06 | | 29.117,03 | | | | | | | | | 145.585,15 |
| 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO | | 22.742,71 | | 6.822,81 | | 9.097,08 | | 4.548,54 | | 2.274,27 | | | | | | | 22.742,71 |
| 4 CIMENTACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 4 CIMENTACIONES | | 31.284,93 | | | | 18.770,96 | | 12.513,97 | | | | | | | | | 31.284,93 |
| 5 ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 5 ESTRUCTURAS | | 133.450,44 | | | | | | 93.415,31 | | 40.035,13 | | | | | | | 133.450,44 |
| 6 FACHADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 6 FACHADAS | | 520.415,07 | | | | 26.020,75 | | 26.020,75 | | 52.041,51 | | 52.041,51 | | 78.062,26 | | 52.041,51 | 520.415,07 |
| 7 PARTICIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 7 PARTICIONES | | 225.672,92 | | | | 11.283,65 | | 11.283,65 | | 22.567,29 | | 22.567,29 | | 45.134,58 | | 45.134,58 | 225.672,92 |
| 8 INSTALACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 8 INSTALACIONES | | 838.572,26 | | | | 83.857,23 | | 83.857,23 | | 41.928,61 | | 20.964,31 | | 20.964,31 | | 167.714,45 | 838.572,26 |
| 9 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 9 AISLAMIENTOS E | | 1.977,81 | | | | | | | | | | | | | | 1.977,81 | 1.977,81 |
| 10 CUBIERTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 10 CUBIERTAS | | 85.105,06 | | | | | | | | 34.042,02 | | 34.042,02 | | 17.021,01 | | | 85.105,06 |
| 11 REVESTIMIENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 11 REVESTIMIENTOS | | 308.916,98 | | | | | | | | 46.337,55 | | 46.337,55 | | 61.783,40 | | 46.337,55 | 308.916,98 |
| 12 APARATOS SANITARIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 12 APARATOS SANITARIOS | | 8.607,82 | | | | | | | | | | | | 3.443,13 | | 3.443,13 | 8.607,82 |
| 13 URBANIZACION EXTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 13 URBANIZACION EXTERIOR | | 50.348,71 | | | | 10.069,74 | | 10.069,74 | | 2.517,44 | | | | 2.517,44 | | 10.069,74 | 50.348,71 |
| 14 GESTION DE RESIDUOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 14 GESTION DE RESIDUOS | | 26.715,80 | | 2.671,58 | | 2.671,58 | | 2.671,58 | | 2.671,58 | | 2.671,58 | | 2.671,58 | | 1.335,79 | 26.715,80 |
| 15 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 15 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS | | 18.839,71 | | 941,99 | | 941,99 | | 941,99 | | 1.883,97 | | 1.883,97 | | 1.883,97 | | 1.883,97 | 18.839,71 |
| 16 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total 16 SEGURIDAD Y SALUD | | 31.427,82 | | 3.142,78 | | 3.142,78 | | 3.142,78 | | 3.142,78 | | 3.142,78 | | 3.142,78 | | 1.571,39 | 31.427,82 |
| Presupuesto de ejecución material | | 2.505.670,40 | | 83.014,66 | | 227.450,25 | | 187.527,69 | | 224.861,21 | | 193.004,55 | | 235.599,49 | | 251.045,34 | |
| Mejora económica | | 0,00 | | 83.014,66 | | 227.450,25 | | 187.527,69 | | 224.861,21 | | 193.004,55 | | 235.599,49 | | 251.045,34 | |
| 13% de gastos generales | | 325.737,15 | | 10.791,91 | | 29.568,53 | | 24.378,60 | | 29.231,96 | | 25.090,59 | | 30.627,93 | | 32.635,89 | |
| 6% de beneficio industrial | | 150.340,22 | | 4.980,88 | | 13.647,01 | | 11.251,66 | | 13.491,67 | | 11.580,27 | | 14.135,97 | | 15.062,72 | |
| Suma | | 2.981.747,77 | | 98.787,45 | | 270.665,80 | | 223.157,95 | | 267.584,84 | | 229.675,41 | | 280.363,39 | | 298.743,95 | |
| 21% IVA | | 626.167,03 | | 20.745,36 | | 56.839,82 | | 46.863,17 | | 56.192,82 | | 48.231,84 | | 58.876,31 | | 62.736,23 | |
| Presupuesto de ejecución por contrata | | 3.607.914,80 | | 119.532,81 | | 327.505,61 | | 270.021,12 | | 323.777,65 | | 277.907,25 | | 339.239,70 | | 361.480,18 | |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS SIETE MIL NOVECIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

5.14.- CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.-


Calificación Energética



Pág. 694 de 752

Proyecto: P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA S


Fecha: 12/27/2012

| | | |
|--|--|-------------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

1. DATOS GENERALES

| | |
|---|--|
| Nombre del Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| Localidad Jaén | Comunidad Autónoma Andalucía |
| Dirección del Proyecto CALLE VIRGEN DE LA CABEZA 2 | |
| Autor del Proyecto MORENO LOPEZ. LOPEZ MAESTRO. RINCON GONZALEZ | |
| Autor de la Calificación ARQUI3. S.L.P. | |
| E-mail de contacto LM562@coajaen.org | Teléfono de contacto 953550926 |
| Tipo de edificio Terciario | |

Pág. 695 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

| Nombre | Planta | Uso | Clase higrometria | Área (m²) | Altura (m) |
|-------------------|--------|-------------------------|----------------------|--------------|---------------|
| P01_E01_PROGRAMA | P01 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 61.80 | 3.80 |
| P01_E02_BECARIOS | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 208.52 | 3.80 |
| P01_E03_ESCALERA | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 31.28 | 3.80 |
| P01_E04_VEST_GEN | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 91.58 | 3.80 |
| P01_E05_AULA_FORM | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 111.06 | 3.80 |
| P01_E06_CONSERJER | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 30.17 | 3.80 |
| P01_E07_ASEO_MASC | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 60.58 | 3.80 |
| P01_E08_VESTIBULO | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 85.39 | 3.80 |
| P01_E09_VEST_ASEO | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 29.72 | 3.80 |
| P01_E10_HUECO_ASC | P01 | Nivel de estanqueidad 4 | 3 | 17.50 | 3.80 |
| P01_E11_ESCALERA | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 26.02 | 3.80 |
| P01_E12_AULA_FORM | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 99.16 | 3.80 |
| P01_E13_VEST_GEN | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 183.15 | 3.80 |
| P01_E14_ASEO_FEM | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 29.69 | 3.80 |
| P01_E15_AULA_PASC | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 111.81 | 3.80 |
| P01_E16_AULA_FORM | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 57.44 | 3.80 |
| P01_E17_ESCALERA | P01 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 30.41 | 3.80 |
| P01_E18_PREALOJAM | P01 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 58.39 | 3.80 |
| P01_E19_SALA_JUNT | P01 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 38.37 | 3.80 |
| P01_E20_PREALOJAM | P01 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 19.03 | 3.80 |
| P02_E01_ZONA_ADMI | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 91.23 | 3.80 |

Pág. 696 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| Nombre | Planta | Uso | Clase higrometria | Área (m²) | Altura (m) |
|-------------------|--------|-------------------------|-------------------|-----------|------------|
| P02_E02_DIRECCION | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 66.46 | 3.80 |
| P02_E03_ESCALERA | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 31.28 | 3.80 |
| P02_E04_VEST_GEN | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 90.24 | 3.80 |
| P02_E05_SALA_REUN | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 105.98 | 3.80 |
| P02_E06_EMPRESAS | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 108.92 | 3.80 |
| P02_E07_TECNICO_A | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 50.78 | 3.80 |
| P02_E08_ASEO_MASC | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 62.26 | 3.80 |
| P02_E09_VESTIBULO | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 87.55 | 3.80 |
| P02_E10_VEST_ASEO | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 31.52 | 3.80 |
| P02_E11_SALA_ADMI | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 59.01 | 3.80 |
| P02_E12_ASCENSOR | P02 | Nivel de estanqueidad 4 | 3 | 15.08 | 3.80 |
| P02_E13_ESCALERA | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 25.66 | 3.80 |
| P02_E14_ASEO_FEM | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 27.02 | 3.80 |
| P02_E15_VEST_GEN | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 161.04 | 3.80 |
| P02_E16_SALA_REUN | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 29.29 | 3.80 |
| P02_E17_EMPRESAS | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 115.93 | 3.80 |
| P02_E18_OFICINA_D | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 53.92 | 3.80 |
| P02_E19_ALOJAMIEN | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 130.58 | 3.80 |
| P02_E20_ESCALERA | P02 | Intensidad Baja - 8h | 3 | 30.41 | 3.80 |
| P02_E21_ALOJAMIEN | P02 | Intensidad Baja - 12h | 3 | 60.38 | 3.80 |

Pág. 697 de 752

2.2. Cerramientos opacos


2.2.1 Materiales

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m³) | Cp (J/kgK) | R (m²K/W) | Z (m²sPa/kg) |
|--------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
|--------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m³) | Cp (J/kgK) | R (m²K/W) | Z (m²sPa/kg) |
|------------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| M02_Acustilaine_E | 0.039 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M03_Alicatado_con_baldosas_c | 1.300 | 2300.00 | 840.00 | - | 100000 |
| M04_Base_de_mortero_autonive | 1.300 | 1900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M05_Base_de_mortero_autonive | 1.300 | 1900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M06_Enfoscado_de_cemento | 1.300 | 1900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M07_Enfoscado_de_cemento_a_b | 1.300 | 1900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M08_Falso_techo_continuo_lis | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| M09_Falso_techo_registrable | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| M10_Forjado_unidireccional_2 | 1.264 | 1225.36 | 1000.00 | - | 80 |
| M11_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.438 | 930.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M12_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.571 | 1020.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.500 | 900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M14_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.511 | 1000.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M15_Guarnecido_de_yeso | 0.570 | 1150.00 | 1000.00 | - | 6 |
| M16_Hoja_fachada_ventilada | 0.644 | 18.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M17_Hoja_fachada_ventilada | 0.778 | 18.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M18_Lana_de_roca_Confortpan | 0.037 | 30.00 | 840.00 | - | 1.3 |
| M19_Lana_mineral | 0.035 | 40.00 | 840.00 | - | 1.3 |
| M20_Lana_mineral_Arena_ISOVE | 0.036 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M21_Lana_mineral_Ursa_Glassw | 0.036 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M22_Lana_mineral | 0.036 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M23_Losa_maciza_15_cm | 2.500 | 2500.00 | 1000.00 | - | 80 |
| M24_Lamina_de_polietileno_ex | 0.036 | 20.00 | 2300.00 | - | 100 |
| M25_Mortero_autonivelante_de | 1.300 | 1900.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M26_Mortero_base_Coteterm_M | 1.000 | 1800.00 | 1000.00 | - | 10 |

Pág. 698 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m³) | Cp (J/kgK) | R (m²K/W) | Z (m²sPa/kg) |
|--|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| M27_Mortero_decorativo_Cotet | 1.000 | 1800.00 | 1000.00 | - | 10 |
| M28_Panel_rigido_de_poliesti | 0.031 | 20.00 | 1000.00 | - | 20 |
| M29_Particion_virtual | 0.050 | 100.00 | 1000.00 | - | 1 |
| M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.170 | 1200.00 | 1400.00 | - | 800 |
| M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| M32_Placa_de_yeso_laminado_S | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| M33_Placa_de_yeso_laminado_r | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| M34_Solado_de_baldosas_ceram | 2.300 | 2500.00 | 1000.00 | - | 30 |
| M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 2.300 | 2500.00 | 1000.00 | - | 80 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y | 0.550 | 1125.00 | 1000.00 | - | 10 |
| FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm | 0.846 | 1110.00 | 1000.00 | - | 10 |
| Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.570 | 1150.00 | 1000.00 | - | 6 |
| PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0. | 0.035 | 50.00 | 1000.00 | - | 100 |
| Hormigón convencional d 1600 | 0.970 | 1600.00 | 1000.00 | - | 120 |
| Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | - | - | - | 0.17 | - |
| Caliza dureza media [1800 < d < 1990] | 1.400 | 1895.00 | 1000.00 | - | 40 |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0.250 | 825.00 | 1000.00 | - | 4 |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0.041 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | - | - | - | 0.15 | - |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 0.031 | 40.00 | 1000.00 | - | 1 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y | 0.700 | 1350.00 | 1000.00 | - | 10 |
| Caliza blanda [1600 < d < 1790] | 1.100 | 1695.00 | 1000.00 | - | 25 |
| Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm | - | - | - | 0.18 | - |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

2.2.2 Composición de Cerramientos


| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------------------|--------------|--|----------------|
| C02_FORJADO_NERVIOS_IN_SITU | 0.48 | M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.002 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |
| | | FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm | 0.300 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 | 0.050 |
| | | Hormigón convencional d 1600 | 0.014 |
| C03_Fachada_de_una_hoja_con | 0.26 | M27_Mortero_decorativo_Cotet | 0.003 |
| | | M26_Mortero_base_Coteterm_M | 0.005 |
| | | M28_Panel_rigido_de_poliesti | 0.060 |
| | | M26_Mortero_base_Coteterm_M | 0.005 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0.000 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.045 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| C05_Fachada_de_una_hoja_con | 0.26 | M27_Mortero_decorativo_Cotet | 0.003 |
| | | M26_Mortero_base_Coteterm_M | 0.005 |
| | | M28_Panel_rigido_de_poliesti | 0.060 |
| | | M26_Mortero_base_Coteterm_M | 0.005 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm | 0.000 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.045 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |

Pág. 700 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|--------------|--|----------------|
| C05_Fachada_de_una_hoja_con | 0.26 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| C07_Fachada_ventilada_con_pl | 0.46 | M16_Hoja_fachada_ventilada | 0.058 |
| | | M21_Lana_mineral_Ursa_Glassw | 0.060 |
| | | M12_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.120 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C08_Fachada_ventilada_con_pl | 0.47 | M16_Hoja_fachada_ventilada | 0.058 |
| | | M21_Lana_mineral_Ursa_Glassw | 0.060 |
| | | M12_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.120 |
| C09_Losa_maciza | 2.87 | M34_Solado_de_baldosas_ceram | 0.010 |
| | | M05_Base_de_mortero_autonive | 0.040 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.002 |
| | | M25_Mortero_autonivelante_de | 0.002 |
| | | M23_Losa_maciza_15_cm | 0.150 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C10_MURO_MAMPOSTERIA | 1.97 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | Caliza dureza media [1800 < d < 1990] | 0.400 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C12_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE | 0.53 | Caliza dureza media [1800 < d < 1990] | 0.350 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0.050 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0.015 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C14_MURO_MAMPOSTERIA | 1.87 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |

Pág. 701 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------------------|--------------|--|----------------|
| C14_MURO_MAMPOSTERIA | 1.87 | Caliza dureza media [1800 < d < 1990] | 0.400 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C15_Medianeria_de_dos_hojas | 0.57 | M07_Enfoscado_de_cemento_a_b | 0.010 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M07_Enfoscado_de_cemento_a_b | 0.010 |
| | | M19_Lana_mineral | 0.040 |
| | | M11_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.070 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C16_Medianeria_de_dos_hojas | 0.58 | M07_Enfoscado_de_cemento_a_b | 0.010 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M07_Enfoscado_de_cemento_a_b | 0.010 |
| | | M19_Lana_mineral | 0.040 |
| | | M11_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.070 |
| C17_Particion_virtual | 0.85 | M29_Particion_virtual | 0.050 |
| C18_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA | 0.31 | M17_Hoja_fachada_ventilada | 0.070 |
| | | MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 0.080 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.020 |
| | | Caliza blanda [1600 < d < 1790] | 0.350 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.020 |
| C20_REHAB_FORJADO_HORMIGON | 0.55 | M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.002 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |
| | | M10_Forjado_unidireccional_2 | 0.230 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm | 0.000 |

Pág. 702 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|----------------------------|--------------|--|----------------|
| C20_REHAB_FORJADO_HORMIGON | 0.55 | M20_Lana_mineral_Arena_ISOVE | 0.040 |
| | | M09_Falso_techo_registrable | 0.013 |
| C21_REHAB_FORJADO_HORMIGON | 0.99 | M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.002 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |
| | | M10_Forjado_unidireccional_2 | 0.230 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0.020 |
| | | M08_Falso_techo_continuo_lis | 0.013 |
| C22_REHAB_FORJADO_HORMIGON | 1.45 | M34_Solado_de_baldosas_ceram | 0.010 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |
| | | M10_Forjado_unidireccional_2 | 0.230 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm | 0.000 |
| | | M08_Falso_techo_continuo_lis | 0.013 |
| C26_Solera | 3.36 | M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.002 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |
| | | M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 0.100 |
| C27_Solera | 2.93 | M30_Pavimento_vinilico_heter | 0.002 |
| | | M04_Base_de_mortero_autonive | 0.040 |
| | | M24_Lamina_de_polietileno_ex | 0.003 |
| | | M25_Mortero_autonivelante_de | 0.002 |
| | | M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 0.100 |
| C28_Solera | 3.44 | M34_Solado_de_baldosas_ceram | 0.010 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0.040 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|--------------|---|----------------|
| C28_Solera | 3.44 | M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 0.100 |
| C29_Solera | 3.00 | M34_Solado_de_baldosas_ceram | 0.010 |
| | | M04_Base_de_mortero_autonive | 0.040 |
| | | M24_Lamina_de_polietileno_ex | 0.003 |
| | | M25_Mortero_autonivelante_de | 0.002 |
| | | M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 0.100 |
| C30_Solera | 3.27 | M34_Solado_de_baldosas_ceram | 0.010 |
| | | M05_Base_de_mortero_autonive | 0.040 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.002 |
| | | M25_Mortero_autonivelante_de | 0.002 |
| | | M35_Solera_de_hormigon_en_ma | 0.100 |
| C31_Tabique_PYL_100_600_70_L | 0.52 | M32_Placa_de_yeso_laminado_S | 0.015 |
| | | M18_Lana_de_roca_Confortpan | 0.060 |
| | | M32_Placa_de_yeso_laminado_S | 0.015 |
| C32_Tabique_PYL_98_600_48_LM | 0.69 | M33_Placa_de_yeso_laminado_r | 0.013 |
| | | M33_Placa_de_yeso_laminado_r | 0.013 |
| | | M18_Lana_de_roca_Confortpan | 0.040 |
| | | M33_Placa_de_yeso_laminado_r | 0.013 |
| | | M33_Placa_de_yeso_laminado_r | 0.013 |
| C34_Tabique_de_una_hoja_con | 0.21 | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.070 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |

Pág. 704 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------------------|--------------|---|----------------|
| C34_Tabique_de_una_hoja_con | 0.21 | M22_Lana_mineral | 0.070 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M03_Alicatado_con_baldosas_c | 0.005 |
| C35_Tabique_de_una_hoja_con | 0.29 | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.048 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M11_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.070 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M22_Lana_mineral | 0.048 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| C36_Tabique_de_una_hoja_con | 0.47 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | M14_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.240 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M02_Acustilaine_E | 0.048 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C37_Tabique_de_una_hoja_con | 0.47 | M14_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.240 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M02_Acustilaine_E | 0.048 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C38_Tabique_de_una_hoja_con | 0.47 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M02_Acustilaine_E | 0.048 |

Pág. 705 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|--------------|---|----------------|
| C38_Tabique_de_una_hoja_con | 0.47 | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M14_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.240 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| C39_Tabique_de_una_hoja_con | 0.47 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M31_Placa_de_yeso_laminado | 0.015 |
| | | M02_Acustilaine_E | 0.048 |
| | | Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 0.000 |
| | | M14_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.240 |
| C40_Tabique_de_una_hoja_para | 2.50 | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| C41_Tabique_de_una_hoja_para | 2.26 | M03_Alicatado_con_baldosas_c | 0.005 |
| | | M06_Enfoscado_de_cemento | 0.015 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C42_Tabique_de_una_hoja_para | 2.26 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M06_Enfoscado_de_cemento | 0.015 |
| | | M03_Alicatado_con_baldosas_c | 0.005 |
| C43_Tabique_de_una_hoja_para | 2.21 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| C44_Tabique_de_una_hoja_para | 2.09 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|------------------------------|--------------|----------------------------------|----------------|
| C45_Tabique_de_una_hoja_para | 2.09 | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | M13_Fabrica_de_ladrillo_cera | 0.115 |
| | | M15_Guarnecido_de_yeso | 0.015 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0.015 |

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios


| Nombre | U (W/m²K) | Factor solar |
|------------------------------|--------------|--------------|
| V01_Doble_acristalamiento_LO | 1.10 | 0.39 |
| V02_PUERTA_VIDRIO_SEGURIDAD | 2.33 | 0.82 |
| V03_Puerta | 2.25 | 0.00 |
| V04_VIDR_8_18_6_B_EMITIV_ARG | 1.10 | 0.40 |

2.3.2 Marcos

| Nombre | U (W/m²K) |
|------------------------------|--------------|
| R01_Puerta | 2.26 |
| R02_Puerta_abisagrada_practi | 3.10 |
| R03_V1_RPT_180x190 | 2.60 |
| R04_V2_RPT_115_x_180 | 2.60 |
| R05_V3_RPT_135_x_180 | 2.60 |

2.3.3 Huecos

| | |
|--------|------------|
| Nombre | H01_Puerta |
|--------|------------|


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Acristalamiento | V03_Puerta |
| Marco | R01_Puerta |
| % Hueco | 99.00 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 60.00 |
| U (W/m²K) | 2.25 |
| Factor solar | 0.05 |

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H02_Ventana |
| Acristalamiento | V04_VIDR_8_18_6_B_EMITIV_ARG |
| Marco | R05_V3_RPT_135_x_180 |
| % Hueco | 23.07 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 1.45 |
| Factor solar | 0.32 |

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H03_Ventana |
| Acristalamiento | V02_PUERTA_VIDRIO_SEGURIDAD |
| Marco | R02_Puerta_abisagrada_practi |
| % Hueco | 30.01 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 2.56 |
| Factor solar | 0.59 |

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre | H04_Ventana |
| Acristalamiento | V04_VIDR_8_18_6_B_EMITIV_ARG |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Marco | R04_V2_RPT_115_x_180 |
| % Hueco | 17.71 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 1.37 |
| Factor solar | 0.34 |


| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H05_Ventana |
| Acristalamiento | V04_VIDR_8_18_6_B_EMITIV_ARG |
| Marco | R03_V1_RPT_180x190 |
| % Hueco | 18.45 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 1.38 |
| Factor solar | 0.33 |

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nombre | H06_Ventana |
| Acristalamiento | V01_Doble_acristalamiento_LO |
| Marco | R04_V2_RPT_115_x_180 |
| % Hueco | 17.71 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 1.37 |
| Factor solar | 0.33 |

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre | H07_Ventana |
| Acristalamiento | V01_Doble_acristalamiento_LO |
| Marco | R05_V3_RPT_135_x_180 |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------------|-------|
| % Hueco | 23.07 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 3.00 |
| U (W/m²K) | 1.45 |
| Factor solar | 0.31 |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

3. Sistemas

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_D |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_D |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E01 |
| Zona asociada | P01_E01_PROGRAMA |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E02 |
| Zona asociada | P01_E02_BECARIOS |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E04 |
| Zona asociada | P01_E04_VEST_GEN |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E06 |
| Zona asociada | P01_E06_CONSERJER |

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_C |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_C |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E08 |
| Zona asociada | P01_E08_VESTIBULO |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E13 |
| Zona asociada | P01_E13_VEST_GEN |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E16 |

Pág. 711 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Zona asociada | P01_E16_AULA_FORM |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E18 |
| Zona asociada | P01_E18_PREALOJAM |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E19 |
| Zona asociada | P01_E19_SALA_JUNT |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E20 |
| Zona asociada | P01_E20_PREALOJAM |

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_F |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_F |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E05 |
| Zona asociada | P01_E05_AULA_FORM |

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SISVRV_B |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_B |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E15 |
| Zona asociada | P01_E15_AULA_PASC |


| | |
|----------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_E |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_E |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P01_E12 |
| Zona asociada | P01_E12_AULA_FORM |

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_A |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_A |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E01 |
| Zona asociada | P02_E01_ZONA_ADMI |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E02 |
| Zona asociada | P02_E02_DIRECCION |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E04 |
| Zona asociada | P02_E04_VEST_GEN |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E07 |
| Zona asociada | P02_E07_TECNICO_A |


| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_B3 |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_B3 |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E06 |
| Zona asociada | P02_E06_EMPRESAS |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E17 |
| Zona asociada | P02_E17_EMPRESAS |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E09 |
| Zona asociada | P02_E09_VESTIBULO |

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_C2 |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_C2 |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E11 |
| Zona asociada | P02_E11_SALA_ADMI |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E15 |
| Zona asociada | P02_E15_VEST_GEN |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E16 |
| Zona asociada | P02_E16_SALA_REUN |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E19 |
| Zona asociada | P02_E19_ALOJAMIEN |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E21 |
| Zona asociada | P02_E21_ALOJAMIEN |


| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre | SIS_VRV_B2 |
| Tipo | Climaticación multizona por expansión directa |
| Nombre Equipo | EQ_ED_UnidadExterior_B2 |
| Tipo Equipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Nombre unidad terminal | UT_P02_E05 |
| Zona asociada | P02_E05_SALA_REUN |

| | | | |
|--|---|------------------------|--|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía | |

4. Iluminación

| Nombre | Pot. Iluminación | VEEIObj | VEEIRef |
|-------------------|------------------|-------------|---------|
| P01_E01_PROGRAMA | 9.75 | 2.299999952 | 6 |
| P01_E02_BECARIOS | 13 | 2.799999952 | 5 |
| P01_E03_ESCALERA | 10 | 4.5 | 10 |
| P01_E04_VEST_GEN | 3.13000011444092 | 2.799999952 | 4.5 |
| P01_E05_AULA_FORM | 9.31999969482422 | 1.899999976 | 4 |
| P01_E06_CONSERJER | 7.65000009536743 | 2.400000095 | 3.5 |
| P01_E07_ASEO_MASC | 12.8000001907349 | 4.5 | 4.5 |
| P01_E08_VESTIBULO | 8.23999977111816 | 3.5 | 4.5 |
| P01_E09_VEST_ASEO | 3.13000011444092 | 2.799999952 | 4.5 |
| P01_E10_HUECO_ASC | 0 | 0 | 0 |
| P01_E11_ESCALERA | 10 | 4.5 | 10 |
| P01_E12_AULA_FORM | 11 | 2 | 4 |
| P01_E13_VEST_GEN | 3.13000011444092 | 2.799999952 | 4.5 |
| P01_E14_ASEO_FEM | 12 | 4.5 | 4.5 |
| P01_E15_AULA_PASC | 9.81999969482422 | 1.899999976 | 4 |
| P01_E16_AULA_FORM | 11.5500001907349 | 2.200000047 | 4 |
| P01_E17_ESCALERA | 10 | 4.5 | 10 |
| P01_E18_PREALOJAM | 15.1499996185303 | 2.5 | 3.5 |
| P01_E19_SALA_JUNT | 8.76000022888184 | 2.099999904 | 3.5 |
| P01_E20_PREALOJAM | 12.6499996185303 | 2.279999971 | 3.5 |
| P02_E01_ZONA_ADMI | 11.8800001144409 | 2.200000047 | 6 |
| P02_E02_DIRECCION | 12.25 | 2.299999952 | 3.5 |


Pág. 715 de 752

| | | | |
|--|---|------------------------|--|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía | |


| | | | |
|-------------------|------------------|-------------|-----|
| P02_E03_ESCALERA | 10 | 5 | 10 |
| P02_E04_VEST_GEN | 3.13000011444092 | 2.819999933 | 4.5 |
| P02_E05_SALA_REUN | 11.8800001144409 | 2.099999904 | 3.5 |
| P02_E06_EMPRESAS | 11 | 2.200000047 | 3.5 |
| P02_E07_TECNICO_A | 13 | 2.509999990 | 3.5 |
| P02_E08_ASEO_MASC | 12.8000001907349 | 4 | 4.5 |
| P02_E09_VESTIBULO | 3.13000011444092 | 2.799999952 | 4.5 |
| P02_E10_VEST_ASEO | 3.13000011444092 | 4 | 4.5 |
| P02_E11_SALA_ADMI | 11 | 2.099999904 | 6 |
| P02_E12_ASCENSOR | 0 | 0 | 0 |
| P02_E13_ESCALERA | 10 | 5 | 10 |
| P02_E14_ASEO_FEM | 12 | 4.5 | 4.5 |
| P02_E15_VEST_GEN | 3.13000011444092 | 2.819999933 | 4.5 |
| P02_E16_SALA_REUN | 13 | 2.509999990 | 3.5 |
| P02_E17_EMPRESAS | 10.8999996185303 | 2.160000085 | 6 |
| P02_E18_OFICINA_D | 12.5 | 2.220000028 | 6 |
| P02_E19_ALOJAMIEN | 12.5 | 2.5 | 3.5 |
| P02_E20_ESCALERA | 10 | 5 | 10 |
| P02_E21_ALOJAMIEN | 17.2000007629395 | 2.599999904 | 3.5 |

Pág. 716 de 752


5. Equipos

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_D |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 49.00 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 21.08 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 56.00 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 21.08 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_C |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 45.00 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 15.04 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 50.00 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 15.04 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_F |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 33.50 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 9.95 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 37.50 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 9.95 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


Pág. 721 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_B |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 33.50 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 9.95 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 37.50 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 9.95 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_E |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 33.50 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 9.95 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 37.50 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 9.95 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_A |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 28.00 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 7.70 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 31.00 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 7.70 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |

Pág. 727 de 752


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_B3 |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 33.50 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 10.22 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 37.50 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 10.22 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


Pág. 729 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_C2 |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 45.00 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 15.10 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 50.00 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 15.10 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Nombre | EQ_ED_UnidadExterior_B2 |
| Tipo | Unidad exterior en expansión directa |
| Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW) | 33.50 |
| Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW) | 9.96 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 37.50 |
| Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW) | 9.96 |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura | conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración | conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas | conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura | conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial | capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |


Pág. 733 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--|
| Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura | capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial | capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto |
| Tipo energía | Electricidad |

6. Unidades terminales


| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E12 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E12_AULA_FORM |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 21.30 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 15.60 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 24.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 3960.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 1670.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E15 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E15_AULA_PASC |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 22.40 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 19.60 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 25.20 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 3060.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 1900.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 735 de 752


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E05 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E05_AULA_FORM |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 22.40 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 19.60 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 25.20 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|---------|
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 3060.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 1843.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E20 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E20_PREALOJAM |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 3.50 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 2.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 4.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 660.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 180.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|---------------|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E19 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|-------------------|
| Zona abastecida | P01_E19_SALA_JUNT |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 5.60 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 4.20 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 6.40 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1320.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 270.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 737 de 752


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E18 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E18_PREALLOJAM |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 6.60 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 5.40 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 7.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por | 1950.00 |

| | | |
|--|---|------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto | |
| | P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad | Comunidad |
| | Jaén | Andalucía |

| | |
|---|--------|
| la unidad interior (m³/h) | |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 270.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E16 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E16_AULA_FORM |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 9.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.60 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1530.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 1125.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|-------------------------------|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E13 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E13_VEST_GEN |
| Capacidad total máxima | 11.20 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|---------|
| de refrigeración en condiciones nominales (kW) | |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2100.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 400.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 739 de 752


| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E08 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E08_VESTIBULO |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2100.00 |
| Caudal de aire exterior | 400.00 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|------|
| impulsado por la unidad interior (m/h) | |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E02 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E02_BECARIOS |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 36.00 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 27.20 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 40.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 5520.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 2451.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E01 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E01_PROGRAMA |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 7.80 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|---------|
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 6.70 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 8.80 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1415.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 225.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 741 de 752


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E04 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E04_VEST_GEN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2100.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 400.00 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|------|
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |
|---|------|

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P01_E06 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P01_E06_CONSERJER |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 3.50 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 2.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 4.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 660.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 155.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E01 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E01_ZONA_ADMI |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad sensible máxima de | 6.70 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|---------|
| refrigeración condiciones nominales (kW) | |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 8.80 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1415.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 360.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E02 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E02_DIRECCION |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 2.80 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 2.10 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 3.20 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 660.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 190.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 743 de 752

| | | |
|--|---|-----------|
|  Calificación Energética | Proyecto | |
| | P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad | Comunidad |
| | Jaén | Andalucía |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E04 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E04_VEST_GEN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2100.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 400.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E07 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E07_TECNICO_A |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 2.80 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 2.10 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 3.20 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|--------|
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 660.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 180.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E06 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E06_EMPRESAS |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 14.00 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 16.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2640.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 450.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|---------------|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E17 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|------------------|
| Zona abastecida | P02_E17_EMPRESAS |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 14.00 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 16.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2640.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 450.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 746 de 752


| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E09 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E09_VESTIBULO |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 11.20 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por | 2100.00 |

| | | |
|--|---|------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto | |
| | P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad | Comunidad |
| | Jaén | Andalucía |

| | |
|---|--------|
| la unidad interior (m³/h) | |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 400.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E11 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E11_SALA_ADMI |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 7.10 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 5.20 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 8.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1320.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 225.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|-------------------------------|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E15 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E15_VEST_GEN |
| Capacidad total máxima | 11.20 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|---------|
| de refrigeración en condiciones nominales (kW) | |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 7.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 12.50 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 2100.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 400.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 748 de 752


| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E16 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E16_SALA_REUN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 3.50 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 2.80 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 4.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 660.00 |
| Caudal de aire exterior | 225.00 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|---|------|
| impulsado por la unidad interior (m/h) | |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E19 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E19_ALOJAMIEN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 16.80 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 12.60 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 19.20 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 3960.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 540.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |


| | |
|---|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E21 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E21_ALOJAMIEN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 8.40 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

| | |
|--|---------|
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 6.30 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 9.60 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 1980.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 270.00 |
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |

Pág. 750 de 752

| | |
|--|----------------------|
| Nombre | UT_P02_E05 |
| Tipo | U.T. Unidad Interior |
| Zona abastecida | P02_E05_SALA_REUN |
| Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW) | 21.30 |
| Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW) | 15.60 |
| Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW) | 24.00 |
| Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h) | 3960.00 |
| Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h) | 1815.00 |

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |


| | |
|------------------------------------|------|
| Ancho de banda del termostato (°C) | 1.00 |
|------------------------------------|------|

7. Justificación

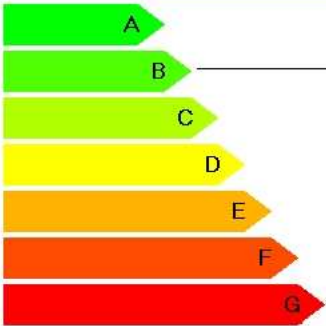

7.1. Contribución solar

| Nombre | Contribución Solar | Contribución Solar Mínima HE-4 |
|--------|--------------------|--------------------------------|
|--------|--------------------|--------------------------------|

Pág. 751 de 752

| | | |
|--|---|------------------------|
|  Calificación Energética | Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I-D-I Y EMPRENDIMIENTO | |
| | Localidad Jaén | Comunidad Andalucía |

8. Resultados

| Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ² | Edificio Objeto | | |
|--|---|-----------------------------------|------------------------|
|  |  | | |
| | Clase | kWh/m ² | kWh/año |
| Demanda calefacción | C | 76.7 | 213460.0 |
| Demanda refrigeración | C | 13.5 | 37571.2 |
| | Clase | kgCO ₂ /m ² | kgCO ₂ /año |
| Emisiones CO ₂ calefacción | B | 17.6 | 48981.7 |
| Emisiones CO ₂ refrigeración | B | 4.6 | 12802.0 |
| Emisiones CO ₂ ACS | A | 0.0 | 0.0 |
| Emisiones CO ₂ Iluminación | B | 17.7 | 49260.0 |
| Emisiones CO ₂ Totales | | | 111043.7 |

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

| | Edificio Objeto | |
|--|--------------------|----------|
| | por metro cuadrado | anual |
| Consumo energía final (kWh) | 61.5 | 171200.4 |
| Consumo energía primaria (kWh) | 160.1 | 445634.5 |
| Emisiones CO ₂ (kgCO ₂) | 39.9 | 111118.8 |