



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA



PROYECTO FIN DE CARRERA

**TÍTULO: PROYECTO CENTRO DE TURISMO
RURAL, EN CUELLAR (SEGOVIA)**

ALUMNOS:

Dña. Violeta Ivanova Filipona
D.Fernando Mata Martín
D.Carlos Santos Linares
D.Carlos Cabrerizo Cabello

PROF. TUTOR:

D. ILDEFONSO TORREÑO

Fecha presentación: 14/02/2011



Índice General del Proyecto

I. MEMORIA

1. Memoria Descriptiva

1. Agentes
2. Información previa
3. Descripción del Proyecto
4. Prestaciones del edificio
5. Bibliografía
6. Resumen del coste del proyecto
7. Distribución de la documentación del proyecto en caja

2. Memoria Constructiva

1. Sustentación del edificio
2. Sistema estructural
3. Sistema envolvente
4. Sistema de compartimentación
5. Sistema de acabados
6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
7. Equipamiento

3. Cumplimiento del CTE

- DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural
DB-SI Exigencias básicas de seguridad de incendio
DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización
DB-HS Exigencias básicas de salubridad
DB-HR Exigencias básicas de protección frente al ruido
DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

- Habitabilidad Condiciones mínimas de Habitabilidad
REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
Accesibilidad Ley de accesibilidad de Castilla y León

5. Anejos a la Memoria

1. Cálculo de la estructura
 - 1.1 Datos generales
 - 1.2 Comprobación de pilares
 - 1.3 Comprobación zapatas
 - 1.4 Comprobación zapatas corridas
 - 1.5 Comprobación vigas de atado
 - 1.6 Armados de vigas
 - 1.7 Armado de la losa
 - 1.8 Escalera
 - 1.9 Cubierta
2. Protección contra el incendio
 - 2.1 Memoria descriptiva
 - 2.1 Normativa de obligado cumplimiento
 - 2.1 Memoria de cálculo
 - 2.1 Bibliografía y presupuesto
3. Instalaciones del edificio
 - 3.1 Instalaciones de fontanería
 - 3.1.1 Memoria descriptiva
 - 3.1.2 Normativa de obligado cumplimiento
 - 3.1.3 Memoria de cálculo
 - 3.1.4 Dossier comercial
 - 3.2 Instalaciones de saneamiento
 - 3.2.1. Descripción General
 - 3.2.2. Descripción del sistema y sus partes
 - 3.2.3. Dimensionado
 - 3.2.4. Ficha Técnica



- 3.3 Instalaciones de electricidad
 - 3.3.1 Datos generales
 - 3.3.2 Estudio lumínico
 - 3.3.3 Potencia eléctrica
 - 3.3.4 Memoria descriptiva
 - 3.3.5 Memoria calculo
- 3.4 Instalaciones de climatización
 - 3.4.1 Memoria descriptiva
 - 3.3.2 Normativa de obligado cumplimiento
 - 3.4.3 Memoria de cálculo
 - 3.4.4 Dossier comercial
- 4. Plan de control de calidad
- 5. Estudio Básico de Seguridad y Salud

II. PLANOS

- 1. PLANOS SITUACIÓN
 - PS – 1 PLANO DE SITUACIÓN)
 - EA – 2 AFECTACIÓN URBANISTICA
 - EA – 3 PLANO DE CUBIERTA
- 2. PLANOS ESTADO ACTUAL
 - PLANTAS
 - EAD – 1 PLANTA BAJA
 - EAD – 2 PLANTA PRIMERA
 - EAD – 3 PLANTA SEGUNDA
 - ALZADOS
 - EAA – 1 AV. CAMILO JOSÉ CELA
 - EAA – 2 AV. DE LA CONCEPCIÓN
 - EAA – 3 C/ DEL ROSARIO)
 - SECCIONES
 - EAS – 1 SECCIÓN A-A`
 - EAS – 2 SECCIÓN B-B`
 - FORJADOS
 - EAF – 1 SUELO PLANTA SEGUNDA Y PRIMERA
- 3. PLANOS DE NUEVA DISTRIBUCIÓN
 - PLANTAS
 - PD – 1 PLANTA SÓTANO
 - PD – 2 PLANTA BAJA
 - PD – 3 PLANTA TIPO
 - PD – 4 PLANTA BAJOCUBIERTA
 - ALZADOS
 - PD – 5 AV. CAMILO JOSÉ CELA
 - PD – 6 AV. CONCEPCIÓN
 - PD – 7 C/DEL ROSARIO
 - SECCIONES
 - PS – 1 A-A`
 - PS – 2 B-B`
- 4. PLANOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - MT – 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 5. PLANOS DE ESTRUCTURAS
 - EST – 1 DESPIECE DE LOS PORTICOS 1 Y 2
 - EST – 2 DESPIECE DE LOS PORTICOS 3 Y 4
 - EST – 3 PLANO DE REPLANTEO DE CIMENTACION
 - EST – 4 CUADRO DE CIMENTACION
 - EST – 5 DESPIECE ZAPATAS MURO
 - EST – 6 DESPIECE ZAPATAS Y MURO 1
 - EST – 7 DESPIECE ZAPATAS Y MURO 2
 - EST – 8 DESPIECE PLACAS DE ANCLAJE



- EST – 9 PLANO REPLANTEO PLANTA BAJA.COMEDOR
 - EST – 10 PLANO ESFUERZOS EN PLANTA
BAJA.COMEDOR
 - EST – 11 PLANO ARM. NEGATIVOS PLANTA
BAJA.COMEDOR
 - EST – 12 DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA.COMEDOR 1
 - EST – 13 DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA.COMEDOR 2
 - EST – 14 PLANO REPLANTEO PLANTA BAJA.SALON
 - EST – 15 PLANO ESFUERZOS EN PLANTA
BAJA.SALON
 - EST – 16 PLANO ARM. NEGATIVOS PLANTA
BAJA.SALON
 - EST – 17 DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA.SALON 1
 - EST – 18 DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA.SALON 2
 - EST – 19 DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA.SALON 3
 - EST – 20 PLANO REPLANTEO PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA
 - EST – 21 PLANO REPLANTEO PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA
 - EST – 22 PLANO ESFUERZOS EN PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA
 - EST – 23 PLANO ARM. NEGATIVOS PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA
 - EST – 24 DESPIECE VIGAS PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA 1
 - EST – 25 DESPIECE VIGAS PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA 2
 - EST – 26 DESPIECE VIGAS PLANTA
PRIMERA Y SEGUNDA 3
 - EST – 27 PLANO REPLANTEO PLANTA
BAJO-CUBIERTA
 - EST – 28 PLANO ARM. NEGATIVOS PLANTA
BAJO-CUBIERTA
 - EST – 29 DESPIECE VIGAS PLANTA
BAJO-CUBIERTA 1
 - EST – 30 DESPIECE VIGAS PLANTA
BAJO-CUBIERTA 2
 - EST – 31 DESPIECE VIGAS PLANTA
BAJO-CUBIERTA 3
 - EST – 32 DESPIECE VIGAS PLANTA
BAJO-CUBIERTA 4
 - EST – 33 ARMADO LOS CUBIERTA PLANA
 - EST – 34 CUADRO PILARES
 - EST – 35 DESPIECE PILARES 1
 - EST – 36 DESPIECE PILARES 2
 - EST – 37 DESPIECE PILARES 3
 - EST – 38 DESPIECE PILARES 4
 - EST – 39 DESPIECE ESCALERA TRAMO SOTANO
 - EST – 40 DESPIECE ESCALERA TRAMO TIPO
 - EST – 41 PLANO DE REPLANTEO CUBIERTA
 - EST – 42 DESPIECE CUBIERTA
6. MEMORIA DE MUROS
- MM – 1 PLANTA SÓTANO Y BAJA
 - MM – 2 PLANTA 1ª, 2ª Y BAJOCUBIERTA
 - MM – 3 DETALLES CONSTRUCTIVOS



7. PLANOS DE INSTALACIONES
- FONTANERÍA
 - IF – 01 PLANTA SOTANO
 - IF – 02 PLANTA BAJA
 - IF – 03 PLANTA PRIMERA
 - IF – 04 PLANTA SEGUNDA
 - IF – 05 PLANTA BAJO-CUBIERTA
 - IF – 06 3D INSTALACIÓN
 - IF – 07 DETALLES FONTANERÍA
 - SANEAMIENTO
 - IS – 1 PLANTA CIMENTACIÓN
 - IS - 2 PLANTA SÓTANO
 - IS - 3 PLANTA BAJA Y TIPO
 - IS – 4 PLANTA BAJOCUBIERTA Y CUBIERTA
 - ELECTRICIDAD
 - EL – 1 CIMENTACION
 - EL – 2 PLANTA SOTANO
 - EL – 3 PLANTA BAJA
 - EL – 4 PLANTA TIPO
 - EL – 5 PLANTA BAJO-CUBIERTA
 - EL – 6 ESQUEMA UNIFILAR CGD Y SUBCUADRO ASCENSOR
 - EL – 7 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO SOTANO
 - EL – 8 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO BAJA Y PRIMERA
 - EL – 9 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO SEGUNDA Y BAJO-CUBIERTA
 - CLIMATIZACIÓN
 - AIRE ACONDICIONADO
 - IC – 1 (PLANTA SÓTANO)
 - IC – 2 (PLANTA BAJA)
 - IC – 3 (PLANTA PRIMERA)
 - IC – 4 (PLANTA SEGUNDA)
 - IC – 5 (PLANTA BAJOCUBIERTA)
 - IC – 6 (PLANTA CUBIERTA)
 - SUELO RADIANTE
 - IC – 7 (PLANTA SÓTANO)
 - IC – 8 (PLANTA BAJA)
 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - IPCI – 01 PLANTA SOTANO
 - IPCI – 02 PLANTA BAJA
 - IPCI – 03 PLANTA PRIMERA
 - IPCI – 04 PLANTA SEGUNDA
 - IPCI – 05 PLANTA BAJO-CUBIERTA
 - IPCI – 06 CUBIERTA
 - IPCI – 07 DETALLES
8. PLANOS DE ACABADOS
- PLANOS DE ACABADOS
 - PA – 1 PLANTA SÓTANO Y BAJA
 - PA – 2 PLANTA 1ª, 2ª Y BAJOCUBIERTA
 - DESPIECE FALSO TÈCHO
 - FT – 1 PLANTA SÓTANO Y BAJA
 - FT – 2 PLANTA 1ª, 2ª Y BAJOCUBIERTA



Índice General del Proyecto

III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas
 - 1.1 Disposiciones generales
 - 1.2 Disposiciones facultativas
 - 1.3 Disposiciones económicas
2. Pliego de condiciones técnicas particulares
 - 2.1 Prescripciones sobre los materiales
3. Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- Mediciones y presupuesto
- Resumen del Presupuesto por capítulos



1. Memoria Descriptiva

- 1. Agentes**
- 2. Información previa**
 - 2.1. Antecedentes y condicionantes de partida
 - 2.1. Emplazamiento y entorno físico
 - 2.3. Normativa urbanística
 - 2.4. Resumen de presupuesto del proyecto
- 3. Descripción del Proyecto**
 - 3.1. Descripción general del edificio
 - 3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas
 - 3.3. Descripción de la geometría del edificio. Cuadro de superficies
 - 3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto
- 4. Prestaciones del edificio**
 - 4.1. Prestaciones del edificio por Requisitos Básicos
 - 4.2. Limitaciones de uso del edificio
- 5. Bibliografía**
- 6. Resumen del coste del proyecto**
- 7. Distribución de la documentación en caja**



2. Memoria Constructiva

1. Sustentación del edificio

- 1.1. Bases de cálculo
- 1.2. Estudio geotécnico e información previa

2. Sistema estructural

- 2.1. Procedimientos y método empleados para todo el sistema estructural
- 2.2. Cimentación
- 2.3. Estructura portante
- 2.4. Estructura horizontal

3. Sistema envolvente

- 3.1. Subsistema Fachadas
- 3.2. Subsistema Cubiertas
- 3.3. Subsistema Suelos
- 3.4. Subsistema Medianeras
- 3.5. Subsistema Muros

4. Sistema de compartimentación

5. Sistema de acabados

- 5.1. Revestimientos exteriores
- 5.2. Revestimientos interiores
- 5.3. Solados
- 5.4. Cubierta
- 5.5. Otros acabados

6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

- 6.1. Subsistema de Protección contra Incendios
- 6.2. Subsistema de Pararrayos
- 6.3. Subsistema de Electricidad
- 6.4. Subsistema de Alumbrado
- 6.5. Subsistema de Fontanería
- 6.6. Subsistema de Ventilación
- 6.7. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio

7. Equipamiento

- 7.1. Baños y Aseos
- 7.2. Cocina



3. Cumplimiento del CTE

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

DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural

- SE 1 Resistencia y estabilidad
- SE 2 Aptitud al servicio
- SE-AE Acciones en la edificación
- SE-C Cimentaciones
- NCSE Normas de construcción sismorresistente
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
- SE-A Estructuras de acero
- SE-F Estructuras de fábrica
- SE-M Estructuras de madera

DB-SI Exigencias básicas de seguridad de incendio

- SI 1 Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Detección, control y extinción del incendio
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9 Accesibilidad

DB-HS Exigencias básicas de salubridad

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas residuales

DB-HR Exigencias básicas de protección frente al ruido

- NBE-CA-88 Condiciones acústicas en los edificios

DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía

- HE 1 Limitación de la demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en la normativa específica.

HABITABILIDAD **Condiciones mínimas de Habitabilidad**
1. Requisitos básicos de habitabilidad

ACCESIBILIDAD **Condiciones mínimas de Accesibilidad**

REBT **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**
1. Descripción general de la instalación
2. Componentes de la instalación

5. Anejos a la Memoria

1. Cálculo de la estructura
3. Protección contra el incendio
4. Instalaciones del edificio
5. Plan de control de calidad
6. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**1. Memoria Descriptiva**

- 1. Agentes**
- 2. Información previa**
 - 2.1. Antecedentes y condicionantes de partida
 - 2.1.1. Antecedentes del edificio
 - 2.1.2. Estado anterior del edificio
 - 2.2. Emplazamiento y entorno físico
 - 2.3. Normativa urbanística
 - 2.3.1. Marco normativo
 - 2.3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación
 - 2.3.3. Condiciones particulares de aplicación y Ficha urbanística
- 3. Descripción del Proyecto**
 - 3.1. Descripción general del edificio
 - 3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas
 - 3.2.1. Cumplimiento del CTE
 - 3.2.2. Cumplimiento de otras normativas específicas
 - 3.3. Descripción de la geometría del edificio. Cuadro de superficies
 - 3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto.
 - 3.4.1. Sistema estructural
 - 3.4.2. Sistema envolvente
 - 3.4.3. Sistema de compartimentación
 - 3.4.4. Sistema de acabados
 - 3.4.5. Sistema de acondicionamiento ambiental
 - 3.4.6. Sistema de servicios
- 4. Prestaciones del edificio**
 - 4.1. Prestaciones del edificio por Requisitos Básicos
 - 4.2. Limitaciones de uso del edificio
- 5. Bibliografía**
- 6. Resumen del coste del proyecto**
- 7. Distribución de la documentación del proyecto en caja**



CTE

1. Memoria Descriptiva

1.

Agentes

Promotor: Nombre: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid
Dirección: Avenida JUAN DE HERRERA, 4, 28040
Localidad: Madrid

Arquitectos técnicos:
Carlos Cabrerizo Caballo
Violeta Ivanova Filipova
Fernando Mata Martín
Carlos Santos Linares

Directores de obra:
Carlos Cabrerizo Caballo
Violeta Ivanova Filipova
Fernando Mata Martín
Carlos Santos Linares

Directores de la ejecución de obra:
Carlos Cabrerizo Caballo
Violeta Ivanova Filipova
Fernando Mata Martín
Carlos Santos Linares

Seguridad y Salud:
Carlos Cabrerizo Caballo
Violeta Ivanova Filipova
Fernando Mata Martín
Carlos Santos Linares

El presente documento es copia de su original del que son autores los Arquitectos técnicos Carlos Cabrerizo, Violeta Ivanova, Fernando Mata y Carlos Santos. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



2. Información previa

2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Por encargo del Promotor, en nombre propio y en calidad de propietario, se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución de un **Centro de turismo rural**.

Además de las características físicas del terreno, no existen otros condicionantes de partida en el diseño del edificio que las propias consideraciones funcionales de un programa de edificio residencial público, a petición de la propiedad.

2.1.1. Antecedentes del edificio

El edificio se ubica en la parte noreste de la población y está delimitado por una edificación medianera, Av. Camilo José Cela, Av. De la Concepción y la C/ del Rosario.

Está conformado por tres viviendas y dos locales, realizados en el año 1910, según datos catastrales.

El edificio consta de una huella trapezoidal irregular en sus 3 plantas de altura, con un diseño de disposición medianera en la parcela. Alberga un total de 3 viviendas, comunicadas en altura por el núcleo de escaleras (sin ascensor) que se ubica en el centro del edificio y dos locales en planta baja, uno con entrada independiente desde la C/ del Rosario.

Los usos por plantas son:

- **Planta Baja:** Consta de dos locales y dos trasteros con el núcleo de escalera situado cerca de la fachada norte.
- **Planta Primera:** Esta superficie está distribuida entre una vivienda (125.29 m²) de cuatro dormitorios, un distribuidor, salón, cocina y baño. Y un trastero (4.97 m²).
- **Planta Segunda:** Como en la primera planta, la superficie se distribuye entre una vivienda (125.29 m²) con seis dormitorios, un salón, distribuidor, cocina y baño. Y un trastero (4.97 m²).

El forjado de planta baja es de dos alturas dado el desnivel existente entre la Av. Camilo José Cela y C/del Rosario.

La cubierta no tiene un orden estructural y no es habitable.

El edificio presenta diferentes tipos de patologías que impiden la habitabilidad del mismo.

El presente proyecto prevé la demolición parcial, dejando la fachada original por ser protegida como elemento histórico.

El edificio se compone de tres zonas de uso:

1. Zona de uso residencial
- 2.- Zona común.
- 3.- Zona de locales

2.1.2. Estado actual del edificio

Actualmente las viviendas no están habitadas.

Respecto a la parcela:

La parcela sobre la que se ubica la totalidad del edificio, está clasificada como suelo urbano consolidado, con calificación de uso edificable residencial, con fachada a la Avenida Camilo José Cela, Avenida de la Concepción y Calle del Rosario. La parcela se encuentra urbanizada y construida.

Las fincas donde se realizarán las mencionadas demoliciones se sitúan en la Avenida Camilo José Cela y se reconocen según referencias catastrales 0443306UL9804S0001YS, 0443306UL9804S0003IF, 0443306UL9804S0005PH, 0443306UL9804S0002UD, 0443306UL9804S0004OG y 0443306UL9804S0006AJ.

La fachada de la avenida Camilo José Cela, la cual le da el número por estar situada en ella la entrada principal, tiene una longitud de 12,62 m y una altura, de 8.70 m en la medianería y 9.28 m de en la esquina libre con la calle de la Concepción. Tiene dos ventanas en planta baja, dos miradores, con balaustrada de piedra de 0.90 m de altura, en planta primera y tres miradores iguales a los anteriores en planta segunda.

La fachada de la calle de la Concepción tiene una longitud de 8.24 m y una altura de 9.28 m en esquina con la avenida y 10.02 m en la esquina con la calle del Rosario. En planta baja tiene una ventana y un mirador (el cual posiblemente anteriormente fue una puerta). En planta primera tiene un balcón en la mitad y un mirador a ambos lados del mismo, iguales a los de la otra fachada. En la planta segunda tiene tres miradores alineados con los de la planta inferior.

La fachada de la calle del Rosario tiene una longitud de 11.68 m una altura de 10.02 m en esquina de la calle Concepción y de 9.87m en la esquina con la medianería. En planta baja tiene una puerta de acceso franqueada por dos ventanas, una pequeña ventana. En planta primera y segunda tiene tres miradores, como las demás fachadas, y una ventana pequeña entre los dos miradores situados más a la izquierda.



El otro lado es la medianería que comparte con otras dos fincas. Con un edificio de dos plantas, que da a la calle del Rosario y otro de cuatro, que da a la avenida de Camilo José Cela.

Como ya se comentó, la entrada principal está en la avenida. La puerta es de una hoja y presenta un pequeño escalón. Una vez rebasada la puerta hay que descender un escalón, el forjado está bajo en esta zona porque al estar la calle en pendiente este se encuentra a una altura media y la puerta se encuentra situada hacia el lado alto de la calle.

Descripción de planta baja:

Se accede a un distribuidor de 9.25m² con la escalera enfrente y tres puertas. La puerta de la izquierda da paso a una habitación de 12.75 m² con forma alargada, que tiene una ventana a la izquierda, según se entra, con vistas a la avenida. En el lado derecho del distribuidor hay dos puertas, por la situada a la derecha se entra a una habitación de 5.96 m² con una ventana a la derecha que da también a la avenida. Por la situada a la izquierda se entra a una habitación de 7.55 m² de forma regular sin ventanas, la puerta de esta se encuentra en el principio de la escalera pero al nivel del suelo, por lo que para acceder hay que saltar desde los primeros peldaños de la escalera.

Descripción de planta primera:

Si subimos por la escalera se llega al rellano del primer piso. A la izquierda está el cuadro de mando general eléctrico de toda la vivienda y un trastero de 4.44 m².

Si giramos a la derecha en el rellano, nos encontramos con la puerta de una vivienda, la única en esta planta. Se entra en un recibidor de 12.40 m² con forma aproximada de L, con seis puertas.

Nada más entrar a la izquierda hay una puerta doble por la que se accede al salón de 27.14 m² y forma regular, con tres miradores, uno de ellos es el balcón, da a dos fachadas, a la avenida Camilo José Cela y a la calle de la Concepción. Anexa al salón se encuentra una estancia de planta rectangular y una superficie de 11.49 m², con dos ventanas, una de ellas da a la calle del Rosario y otra a la calle de la Concepción.

En frente de la entrada se encuentra la cocina de 12.01 m² de forma alargada con los muebles a la derecha, una ventana enfrente y retrete a la derecha antes de los muebles.

A la derecha, en la L, se encuentra el baño de forma rectangular y una superficie de 4.85 m², la bañera a la izquierda y al fondo el lavabo y el WC con un hueco para iluminación que da a la calle del Rosario.

Haciendo esquina con la fachada de la calle del Rosario y el muro medianero, se encuentra un dormitorio con planta rectangular y de una superficie de 10.77 m² con una ventana con vistas a la calle del Rosario.

La siguiente estancia se encuentra a la derecha del distribuidor, se trata de otro dormitorio con una planta casi cuadrangular y una superficie de 6.40 m², tiene un ventanuco para la iluminación de la misma. Por último, nos encontramos con una habitación que hace esquina con la fachada de la Avda.

Camilo José Cela y el muro medianero que tiene una forma trapezoidal y cuya superficie es de 12.99 m², tiene una ventana con vistas a la Avda. Camilo José Cela

Descripción de planta segunda:

Como ocurre en planta primera, al subir por las escaleras, nos encontramos un rellano de una superficie de 2.35 m² en el cual hay dos puertas. La puerta derecha da a una vivienda y la izquierda da a un trastero de 3.79 m² con una escalera de acceso al bajo cubierta. Por tanto, si tomamos la puerta de la derecha encontramos un distribuidor de 12.83 m² de forma rectangular aproximadamente en el cual hay ocho puertas (sin contar la de entrada).

Si se toma la primera puerta de la izquierda, nos encontramos con un salón de 15.38 m² de forma trapezoidal, con dos ventanas y una puerta de acceso a otra estancia.

La segunda puerta de la izquierda del distribuidor da a una habitación que hemos llamado dormitorio 2, de planta rectangular y 11.29 m², con una salida al balcón de la fachada de la calle de la Concepción y dos accesos, uno al salón y otro a un dormitorio.

Este último dormitorio tiene también planta más o menos rectangular y 13.53 m² con dos ventanas, una da a la calle de la Concepción y la segunda con vistas a la calle del Rosario. Por último, existe un acceso a otro dormitorio.

Dicho dormitorio también es de planta rectangular y de 10.95 m² y una ventana con vistas a la calle del Rosario y con una puerta que da a un baño y otra al distribuidor.

El baño, sigue teniendo una planta rectangular y 4.53 m² de superficie útil, con un acceso al distribuidor y otro a un dormitorio. Tiene un ventanuco de 30x30 cm que da a la calle del Rosario y que ilumina la estancia.

La cocina, hace esquina con la fachada de la calle del Rosario y el muro medianero, tiene una ventana que da a la calle del Rosario y un acceso al distribuidor. También dispone un cuarto cuadrado de pequeñas dimensiones donde se había situado un retrete.

La siguiente estancia es dormitorio 4 que está situada con uno de sus lados en el muro medianero, con 5.17 m² y un acceso al distribuidor y ventanuco sin iluminación. Contigua a la estancia anterior se encuentra otra habitación de planta rectangular y 4.48 m² con entrada por el distribuidor y un ventanuco sin iluminación.

Por último, y haciendo con la fachada de la Avda. Camilo José Cela y el muro medianero se encuentra un dormitorio de planta trapezoidal y 12.94 m² la entrada da al distribuidor y tiene una ventana con vistas a la avenida.



Respecto a la forma del edificio:

El edificio de tres plantas de altura, tiene una forma geométrica en planta de polígono irregular con unas dimensiones de los lados de 12,62 m, 8,24 m, 11,68 m y 15,21 m de longitud, una superficie construida total de 410,75 m² y, una superficie ocupada en planta baja de 136,21 m².

TOPOGRAFÍA

La topografía de la parcela en la que se ubica el edificio es con diferentes pendientes en cada fachada, describiéndose de la siguiente forma:

La Avenida Camilo José Cela, con dirección oeste-este, presenta una pendiente longitudinal, con una diferencia de cota de aproximadamente 0,46 m, lo que representa un porcentaje de pendiente media del 3,50%.

La Calle del Rosario, con dirección oeste-este, presenta una suave pendiente longitudinal, con una diferencia de cota de aproximadamente 0,10 m, lo que representa un porcentaje de pendiente media del 1,00%. En sentido transversal en la Avenida de la Concepción (perpendicular a dichas calles), con dirección norte-sur, presenta una pendiente longitudinal, con una diferencia de cota de aproximadamente 0,54 m, lo que representa un porcentaje de pendiente media del 6,50%.

LINDEROS

El edificio presenta los siguientes linderos:

- por su frente (al norte), con vial público de Avenida Camilo José Cela, por la que tiene su fachada principal y acceso al edificio;
- por su lateral izquierdo (al oeste), medianero con otros dos edificios
- por su lateral derecho (al este), con vial público de Avenida de la Concepción
- por su parte trasera (al sur), con vial público de Calle del Rosario y acceso al edificio

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO

El edificio, a principios del siglo XX, presenta algunas características constructivas típicas de la zona. Pasaremos a desglosar diferentes elementos que componen el edificio, describiendo sus características:

Cimentación

En principio, se desconoce el tipo de cimentación empleada. Pero, atendiendo a la manera tradicional de construcción en la zona, se puede indicar que la cimentación está dispuesta de manera continua bajo el muro perimetral y de manera puntual en pilares interiores. Dicha cimentación está compuesta principalmente de piedras sueltas en el caso de la cimentación continua y de una única basa de piedra en el caso de los pilares interiores.

Estructura

La estructura general ha sido realizada utilizando madera de la zona.

Elementos verticales

Los pilares están compuestos exclusivamente de piezas de madera de gran longitud, probablemente de pino resinero que es el más abundante en la zona lo que le confiere una gran resistencia a pudrición y al ataque de xilófagos, aunque no lo hace inmune.

Elementos horizontales

En el caso de los elementos horizontales, tenemos que, como en el caso de pilares, están compuestos únicamente por piezas de madera de gran longitud, que apoyan sobre estos pilares y empotradas en los muros perimetrales. Estas vigas no siguen una disposición lineal sino que quiebran en ciertos pilares como se indica en los planos adjuntos.

Forjados

Compuesto por viguetas de madera, perpendiculares a las vigas y que apoyan en una carrera en los muros perimetrales. La separación entre viguetas no es uniforme pero se aproxima a una vez y media su ancho en la mayoría de los casos. Sobre estas viguetas se coloca un entablado de madera que suele ser el acabado final, aunque en algunas habitaciones se ha colocado una moqueta sobre dicho entablado y en cocina y baño se ha dispuesto un pavimento cerámico.



Muros Perimetrales

Los muros perimetrales son distintos para cada fachada.

Las fachadas que dan a la avenida están compuestas en su parte inferior por piedra, hasta el forjado de primera planta, a partir del cual se emplea fábrica de adobe. Se les da un acabado exterior imitando a sillares piedra. La otra fachada está compuesta en su totalidad de fábrica de adobe. El muro de medianería se realiza en adobe en toda su altura, con un espesor menor al de las fachadas.

Para la apertura de huecos se utilizan dinteles de fábrica en la parte exterior y de madera en el interior.

Particiones

Todas las divisiones interiores están hechas de fábrica de ladrillo a panderete y enlucido de yeso negro. En los baños y cocinas se rematan con azulejos.

Carpintería

Es de madera, tanto la interior como la exterior, con un espesor de 5 cm. Las puertas de acceso son también de madera con una pequeña forja. Las ventanas son de doble hoja con fraileros.

Escalera

Esta construida en madera con viga zanca excepto en planta baja, que apoya sobre un tabique de ladrillo. El peldañoado está realizado también en madera así como la barandilla que recorre toda la escalera.

Instalación de agua

Sobre la instalación de agua hay poco que decir, puesto que no se ha visto más que los aparatos en cuartos húmedos. Suponemos una serie de bajantes que corren a través de mochetas cercanas a los cuartos húmedos. No se ha podido comprobar la existencia de contadores de agua, aunque en bajo cubierta existe un depósito de agua.

Instalación eléctrica

Toda la instalación eléctrica esta al descubierto, no habiendo rozas nada más que en lugares puntuales como enchufes de cocina. Existe un cuadro general eléctrico común a toda la casa diferenciando dos contadores dos interruptores generales y dos diferenciales.

Instalaciones de saneamiento

En este caso tampoco se ha podido comprobar dicha instalación, por lo que suponemos que la recogida de aguas se realiza a través bajantes que van a través de jambas que corren por cuartos húmedos.

Cubierta

Cubierta a tres aguas toda ella de madera, formada por una estructura porticada sin orden estructural sobre la que apoyan los pares. Sobre esos pares se coloca un entablado, que hace de superficie, para la colocación de una capa de barro, que hace la función de impermeabilización, y sobre esta se colocan las tejas. Las tejas se colocan según la costumbre de la zona, todas ellas a canal con una cobija cada cuatro o cinco hiladas para darle consistencia a la composición y así evitar que se desplacen.

SERVICIOS DE INSTALACIONES URBANAS Y ENTORNO URBANO

La zona de parcela afectada por el proyecto está dotada de todo tipo de servicios de instalaciones urbanas: vertido al saneamiento público, abastecimiento de agua, energía eléctrica, alumbrado público y telecomunicaciones. En cuanto al entorno urbano, la edificación se encuentra ubicada en el casco histórico de la población.



2.2. Emplazamiento y entorno físico

Emplazamiento Dirección: AVDA. Camilo José Cela 6
Localidad: Cuellar, Segovia
C.P.:40200

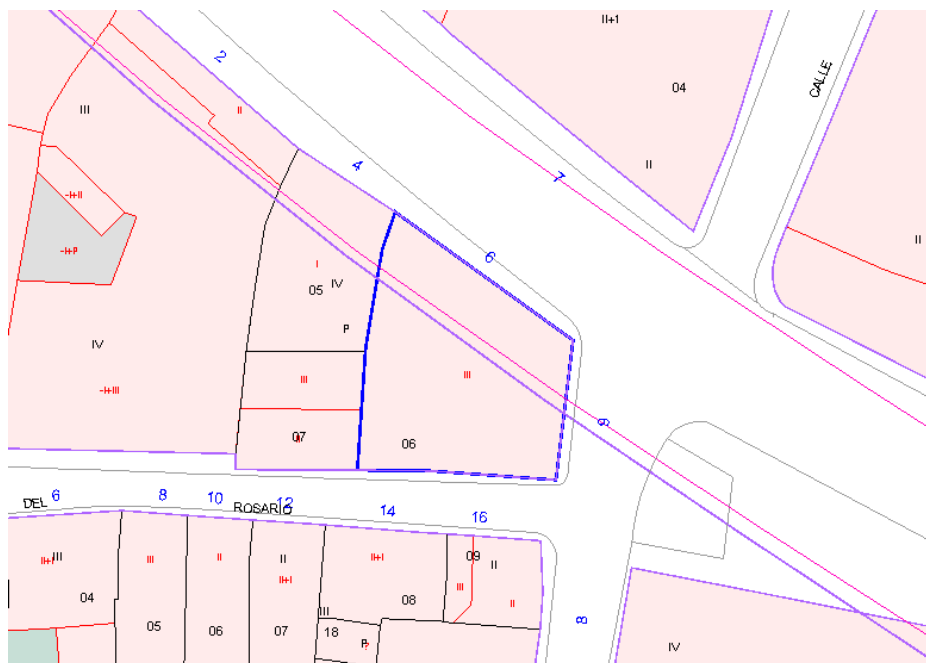
Entorno físico El terreno / solar sobre el que se proyecta construir el edificio de referencia se encuentra situado en el núcleo urbano de la localidad, en la parte noreste, con una medianería, y adaptado a una ordenación en hilera. Tiene una forma poligonal pentagonal irregular y una topografía con un ligero desnivel (aproximadamente un 3,5%). Está delimitado por una edificación medianera, la Av. Camilo José Cela, la Av. De la Concepción y la C/ del Rosario.

Sus dimensiones y características físicas son las siguientes:

Referencia catastral:	Varias
Superficie del terreno catastral:	126 m ²
Superficie del terreno según medición:	126 m ²
Fondo medio:	11,82 m.

Las referencias catastrales del solar son las siguientes:

0443306UL9804S0001YS, 0443306UL9804S0003IF, 0443306UL9804S0005PH, 0443306UL9804S0002UD, 0443306UL9804S0004OG y 0443306UL9804S0006AJ.



El solar cuenta con los siguientes **servicios urbanos existentes**:

Acceso: el acceso previsto a la parcela o solar se realiza desde una vía pública, y se encuentra pavimentado en su totalidad, y cuenta con encintado de aceras.

Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente de la parcela o solar.

Saneamiento: existe red municipal de saneamiento en el frente de la parcela, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.

Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión que discurre por la vía pública a que da frente el solar.



2.3. Normativa urbanística

2.3.1. Marco Normativo

- a) Ley 8/2007 de 28 de mayo de suelo
- b) Artículos del Real Decreto Legislativo 1/1992 de 26 de junio, que a través de la Ley 8/2007 vuelven a estar vigentes (excepto los derogados expresamente por ella)
- c) Ley 5/1999 de 8 de abril, de urbanismo de Castilla y León
- d) Ley 10/2002 de 10 de junio de Modificación de la Ley 5/1999 de 8 de abril de urbanismo
- e) Ley 21/2002 de 27 de diciembre de medidas económicas fiscales y administrativas que modifica la Ley 5/1999.
- f) Ley 13/2003 de 23 de diciembre de medidas económicas fiscales y administrativas que modifica la Ley 5/1999
- g) Decreto 22/2004 de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León
- h) Decreto 99/2005 de 22 de diciembre y decreto 68/2006 de 5 de octubre, que modifica el RUCL
- i) Decreto 45/2009 de 9 de julio por el que se modifica el Decreto 22/2004 de 29 de enero por el que se aprobaba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León
- j) R.D. 1093/1997 de 4 de julio sobre inscripción en el Registro de actos de naturaleza urbanística
- k) Ley 10/1998, de 5 de diciembre, ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León
- l) Ley 13/2003 de 23 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas que modifica la Ley 10/1998
- m) Orden FOM 1572/2006 de 27 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción técnicas urbanística 2/2006 sobre normalización de los instrumentos de planeamiento urbanístico (ITPLAN).
- n) Orden FOM 1083/2007 de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica urbanística 1/2007, para la aplicación de la Comunidad de Castilla y León de la Ley 87/2007 de 28 de mayo del suelo.
- o) Ley 4/2008 de 15 de septiembre de Medidas sobre urbanismo y Suelo
- p) Decreto de 9 de julio de 2007 por el que se modifica el decreto 22/2004
- q) Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- r) Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- s) Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- t) Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- u) Normativa sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- v) Código Técnico de la Edificación.

2.3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación

La Normativa Urbanística vigente en el Municipio y de aplicación al solar es el Plan General de Ordenación Urbana de Segovia.

Según dicho planeamiento el solar objeto del presente Proyecto está calificado como de uso edificable residencial e incluido en una zona de ordenanza denominada como PAS Conjunto Histórico PAS SC-1, según Plano de Ordenación PO-2.0b

El terreno tiene la condición de **suelo urbano consolidado** conforme al artículo 67.2. del *Decreto 22/2004 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León*, por formar parte de un núcleo urbano y por contar con los siguientes servicios:

- 1º. Acceso por vía abierta al uso público, integrado en la malla urbana y transitable por vehículos automóviles hasta una distancia máxima de 50 m.
- 2º. Abastecimiento de agua mediante red municipal de distribución disponible a una distancia máxima de 50 m.
- 3º. Saneamiento mediante red municipal de evacuación de aguas residuales disponible a una distancia máxima de 50 m.
- 4º. Suministro de energía eléctrica mediante red de baja o media tensión disponible a una distancia máxima de 50 m. de la parcela.



NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR

FICHA DEL ÁREA DE PLANEAMIENTO ASUMIDO DE DESARROLLO SIN CULMINAR

PAS-SC-1

DENOMINACIÓN:	CONJUNTO HISTÓRICO	NÚMERO: 1
INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO DE DESARROLLO:	PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN, REFORMA INTERIOR, MEJORA URBANA Y CATÁLOGO DEL CONJUNTO HISTÓRICO	
FECHA DE APROBACIÓN DEFINITIVA:	C.T.U. 29-07-1999	
VIGENCIA DEL DOCUMENTO:	TOTAL	

DETERMINACIONES DE ORDENACIÓN GENERAL

SUPERFICIE TOTAL (m ²):	602.800,60
EDIFICABILIDAD MÁXIMA EN USOS PRIVADOS (m ² C/Ha):	LA QUE SE DERIVE DEL INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO DE DESARROLLO.
DENSIDAD MÁXIMA DE POBLACIÓN (viv/Ha):	LA QUE SE DERIVE DEL INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO DE DESARROLLO.
USO PREDOMINANTE:	RESIDENCIAL
USOS COMPATIBLES:	LOS PREVISTOS EN EL INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO DE DESARROLLO.

DETERMINACIONES DE ORDENACIÓN DETALLADA

SE ASUMEN LAS DETERMINACIONES DE ORDENACIÓN DETALLADA INCLUIDAS EN EL PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN, REFORMA INTERIOR, MEJORA URBANA Y CATÁLOGO DEL CONJUNTO HISTÓRICO, QUE SE DAN POR REPRODUCIDAS.

OBSERVACIONES

EL INMUEBLE SITUADO EN EL PASEO DE SAN FRANCISCO Nº7, INCLUIDO EN EL CATÁLOGO DEL PEPRIMUC CON EL NÚMERO 16a, SE ADSCRIBE AL USO PORMENORIZADO EQUIPAMIENTO Y ESTARÁ VINCULADO, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA MEMORIA, APARTADO V. RECUPERACIÓN DE MONUMENTOS Y EDIFICIOS EN ORDEN A LA REVITALIZACIÓN DE USO DEL CONJUNTO HISTÓRICO, AL USO TURÍSTICO Y HOTELERO.



3. Descripción del Proyecto

3.1. Descripción general del Proyecto

Descripción general del edificio	Se trata de un edificio en hilera con 1 medianería, de 4 plantas sobre rasante.
Programa de necesidades	El programa de necesidades a petición de la propiedad y a desarrollar en el presente Proyecto se adapta a un programa de un centro de turismo rural desarrollado en planta sótano, baja, primera, segunda y bajocubierta..
Uso característico	Residencial público.
Otros usos previstos	Hostelería (cafetería).
Relación con el entorno	El edificio proyectado se sitúa en un entorno urbano consolidado, con una de sus fachadas en contacto con propiedades colindantes.

3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

3.2.1. Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la **funcionalidad, seguridad y habitabilidad**. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones del *Planeamiento urbanístico de la localidad, y a las condiciones mínimas de habitabilidad conforme a la Orden de 29 de febrero de 1944* (Ver Anexo de habitabilidad).

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

De conformidad con la *Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León*, el edificio cumple las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas (Ver Anexo de accesibilidad)

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con los establecido en su normativa específica.

De conformidad con el *Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación*, el edificio cumple con lo dispuesto en dicho Decreto.

El edificio dispondrá de instalación común de telefonía y audiovisuales.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha dotado al edificio, en la zona común de planta baja, de un espacio reservado para casilleros postales.



Requisitos básicos relativos a la seguridad

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación proyectada dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio proyectado dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida.

El edificio proyectado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la



red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2. Protección frente al ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y cubiertas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

En el edificio proyectado queda perfectamente justificada la eficiencia energética de la instalación de iluminación en las zonas comunes.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la instalación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

3.2.2. Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

Estatales

EHE

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.

NCSE-02

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.

NBE-CA-88

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma Básica de la Edificación de Condiciones acústicas en los edificios, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE en aplicación de la exigencias básica de Protección frente al ruido.

REBT

Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).



RITE Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1751/1998).

Telecomunicaciones Se cumple con las prescripciones de la ley de Infraestructuras Comunes de los edificios para el acceso a los Servicios de Telecomunicaciones (R.D.L. 27/02/98 y R.D. 279/1999)

Autonómicas

Habitabilidad Se cumple con el Decreto 147/2000, de 29 de junio, de supresión de la cédula de habitabilidad en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León.

Accesibilidad Se cumple con la Ley 3/1998, de 24 de Junio, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en el ámbito de Castilla y León.

Normas de disciplina urbanística

Ordenanzas municipales Se cumple con el planeamiento urbanístico de Cuellar

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el edificio se ajustan a las especificaciones del planeamiento urbanístico vigente.

Otras

3.3. Descripción de la geometría del edificio. Cuadro de superficies

Descripción de la vivienda y volumen El edificio se proyecta como un edificio aislado, de planta rectangular, situado en una manzana abierta, con varios edificios que cuentan con un aparcamiento común en planta sótano.

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de la ordenanza urbanística, quedando por debajo de los valores máximos admisibles, y de los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

Consta de cuatro plantas sobre rasante y una planta sótano.

Planta Sótano: Sala de Juntas, Vestuarios y Distribuidor (suelo y paredes en contacto con el terreno)

Planta Baja: Sala de Estar y Baños

Planta Primera: 3 Dormitorios, Baños y Distribuidor

Planta Segunda: 3 Dormitorios, Baños y Distribuidor

Planta Bajocubierta: 2 Dormitorios, Baños y Distribuidor

Accesos La edificación posee dos accesos peatonales, uno principal desde la Avda Camilo José Cela y otro a través de la C/ Del Rosario. Ambos accesos comunican el espacio público con los espacios privados del edificio.

Evacuación La edificación cuenta con todas las fachadas menos la medianera en contacto con espacios libres de uso público.



CUADRO DE SUPERFICIES:

	Superficie Util	Superficie Construida
Planta Sótano		
Sala De Juntas	24,59	
Vestuario C	4,7	
Vestuario S	4,69	
Cocina	15,78	
Almacén biomasa	5,05	
Sala Caldera	8,71	
Sala Instalaciones	14,15	
Pasillo	11,61	
Escalera	6	
Total P Sótano	95,28	137,00
Planta Baja		
Sala comedor	41,94	
Recepción	45,5	
Aseos	9,85	
Escaleras	9,22	
Total P. Baja	106,51	137,00
Planta Tipo 1		
Distribuidor	11,35	
Almacén	4,06	
Dormitorio 1	26,57	
Baño 1	4,6	
Dormitorio 2	16,65	
Baño 2	4,97	
Dormitorio 3	13,44	
Baño 3	5,78	
Balcón 1	1,44	
Balcón 2	0,8	
Escalera	9,15	
Total P.Tipo 1	98,81	137,00
Planta Tipo 2		
Distribuidor	11,35	
Almacén	4,06	
Dormitorio 1	26,57	
Baño 1	4,6	



Dormitorio 2	16,65	
Baño 2	4,97	
Dormitorio 3	13,44	
Baño 3	5,78	
Balcón 1	1,44	
Balcón 2	0,8	
Escalera	9,15	
Total P.Tipo 2	98,81	137,00
Planta Bajocubierta		
Distribuidor	7,89	
Escalera	9,15	
Dormitorio 1	23,71	
Baño 1	5,23	
Dormitorio 2	30,39	
Baño 2	4,61	
Total P.Bajocubierta	80,98	137,00

RESUMEN SUPERFICIES			
Uso	Planta	Sup. útil	Sup. Construida
VIVIENDA	PLANTA BAJA	95,28 m ²	137,00 m ²
	PLANTAS 1 ^a Y 2 ^a	106,51 m ²	137,00 m ²
	PLANTA 3 ^a	98,81 m ²	137,00 m ²
	PLANTA BAJA	98,81 m ²	137,00 m ²
	PLANTA BAJOCUBIERTA	80,98 m ²	137,00 m ²
TOTAL		480,38 m²	685,00 m²

3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

3.4.1. Sistema estructural

3.4.1.1. Cimentación

Descripción del sistema Cimentación de tipo superficial con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Se proyectan sistema de contenciones de tierras mediante muros de contención de hormigón armado en sótano por bataches

Parámetros Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota -3,00 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.

Tensión admisible del terreno 0,15 kN/m² (pendiente de estudio geotécnico).



3.4.1.2. Estructura portante

Descripción del sistema Estructura de pilares metálicos UPN en cajón cerrado, en los que apoya el forjado de hormigón, con vigas planas.

Parámetros Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.

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

3.4.1.3. Estructura horizontal

Descripción del sistema Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de canto 25+5 cm., con un intereje de 72 cm.

Para el forjado de piso de planta baja se utilizará un forjado de prelosas de hormigón armado y bovedilla de poliestireno expandido, y para el resto de forjados de viguetas semirresistentes y bovedilla cerámica.

Sobre la caja de escalera de bajocubierta se proyecta un forjado unidireccional de viguetas semirresistentes y bovedilla cerámica, de canto 25 + 5 cm. e intereje 72 cm.

Parámetros Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

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

Los forjados se han diseñado y predimensionado adoptado lo cantos mínimos exigidos por la EFHE.

3.4.2. Sistema envolvente

Conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

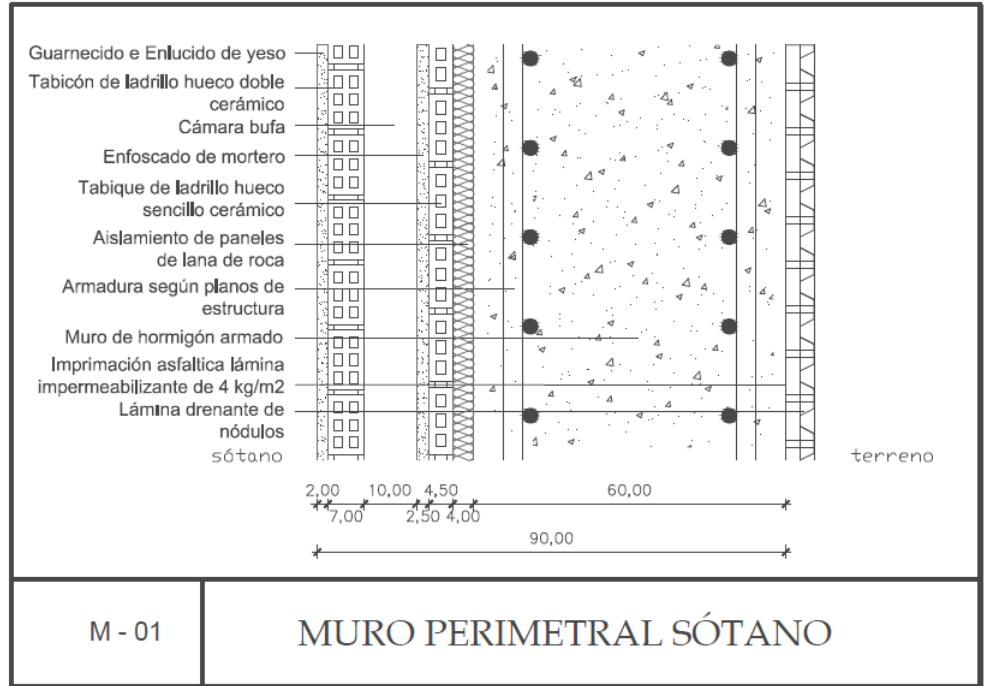
Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los *recintos habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



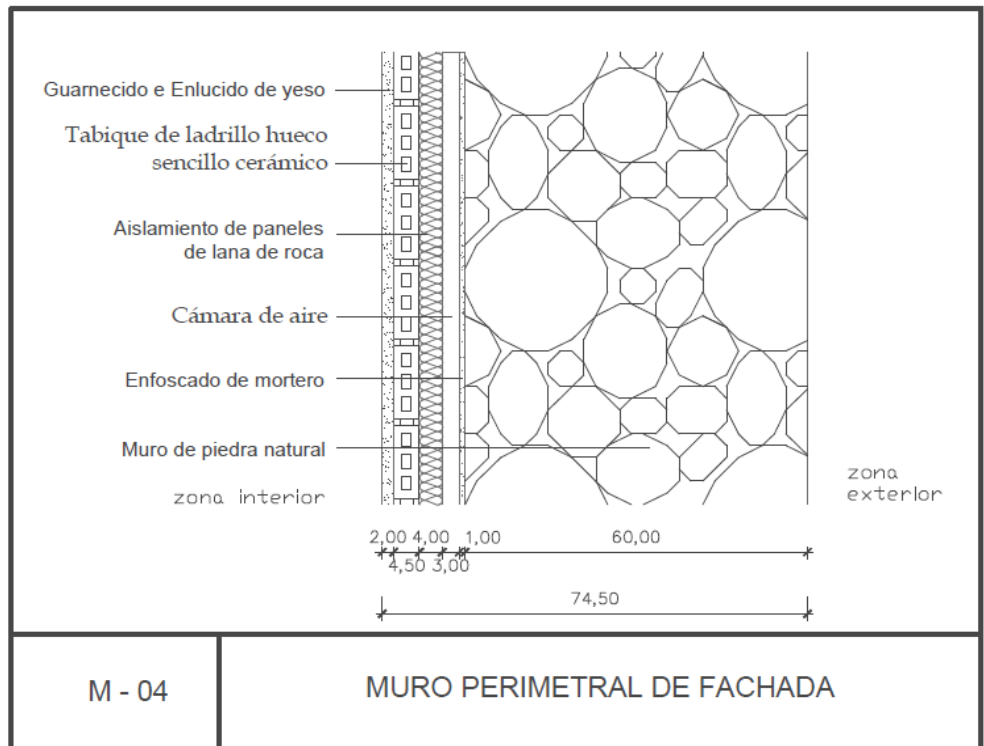
3.4.2.1. Fachadas Descripción del sistema

M-01 - Los cerramientos de fachadas del edificio en sótano se proyectan de la siguiente manera. Los diferentes acabados se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Para los huecos se utilizarán carpinterías de PVC de dos cámaras de Clase 2, con doble acristalamiento 4+12+4 mm. con la luna exterior de baja emisividad. Porcentaje de huecos < 20%.



M-04- Cerramientos de fachada en el resto de plantas





Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación.

Seguridad de utilización

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme a la NBE-CA-88.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

Diseño y otros

3.4.2.2. Cubiertas

Descripción del sistema

C1 - Cubierta plana transitable. Se realizará con forjado unidireccional de bovedilla cerámica 25 + 5, capa de aislamiento con espuma rígida de poliuretano proyectado con una densidad mínima de 50 kg/m³ y un espesor medio de 8cm., capa de formación de pendientes con mortero de cemento 1/6, doble impermeabilización asfáltica adherida al soporte, geotextil de 200gr/m² y solado flotante sobre soportes colocados con junta abierta. Los acabados interiores se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

C2 - Cubierta inclinada. Se realizará con inclinación por cerchas de madera, lámina impermeabilizante, una capa de aislamiento con espuma rígida de poliuretano proyectado con una densidad mínima de 50 kg/m³ y una capa de compresión de mortero de cemento 1/6 (M-40) de 3 cm. de espesor con mallazo de reparto. La cobertura se hará con teja cerámica mixta, colocada sobre rastreles de madera y con masilla de poliuretano. Los acabados interiores se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.



Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

Se considera la resistencia mecánica de las barandillas perimetrales de cubierta así como su altura en función del desnivel existente.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico a ruido aéreo de la cubierta como un elemento constructivo horizontal conforme a la NBE-CA-88.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones, la transmitancia media de los huecos o lucernarios para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de cubierta para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

3.4.2.3. Balcones

Descripción del sistema

Los balcones se realizan en prolongación de los forjados unidireccionales de cada planta, sobre los cuales se ejecutará la capa de pendiente hacia los sumideros, doble impermeabilización asfáltica adherida al soporte y pavimento continuo cerámico.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye las terrazas se consideran como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de la estructura. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

Se considera la resistencia mecánica de las barandillas perimetrales de terrazas así como su altura en función del desnivel existente.

Salubridad: Protección contra la humedad

No es de aplicación.

Protección frente al ruido

No es de aplicación



Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética
No es de aplicación.

Diseño y otros

3.4.2.4. Suelos sobre rasante en contacto con el terreno

Descripción del sistema S1: Suelo de sótano. Sobre el terreno se aplicará una emulsión asfáltica vegetal, capa de enchado de grava de 40/80 mm. de 20 cm de espesor, una lámina de polietileno de 1 mm. De espesor y solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor. Acabado en Pavimento flotante de tarima de 1830x129x14 mm., en roble, machihembrada en sus cuatro lados, colocado sobre lámina de polietileno celular de 2 mm. De espesor con film de polietileno de 0,2 mm. Incorporado barrera anti-vapor, colocado sobre recrecido de piso. Se colocarán cámara bufa por el interior de los muros y tubos drenantes de hormigón poroso por debajo de la solera, conectados con la red de saneamiento.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen el suelo de planta baja se consideran como cargas permanentes.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego del suelo de planta baja para garantizar la reducción del riesgo de propagación entre los distintos sectores de incendio que separa. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

No es de aplicación.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la zona de garaje sobre el cual existe espacio libre, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

No es de aplicación.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

No es de aplicación

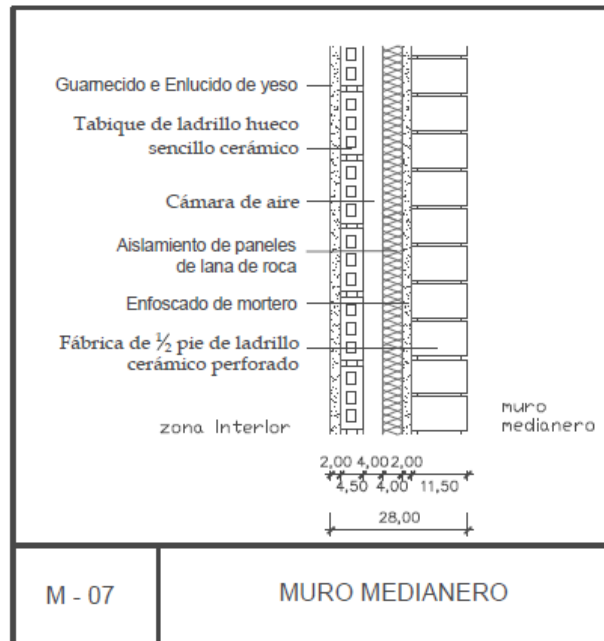
Diseño y otros



3.4.2.6. Medianeras

Descripción del sistema

M-07 – Muro medianero.



Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación.

Seguridad de utilización

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme a la NBE-CA-88.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de



huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

Diseño y otros

3.4.3. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

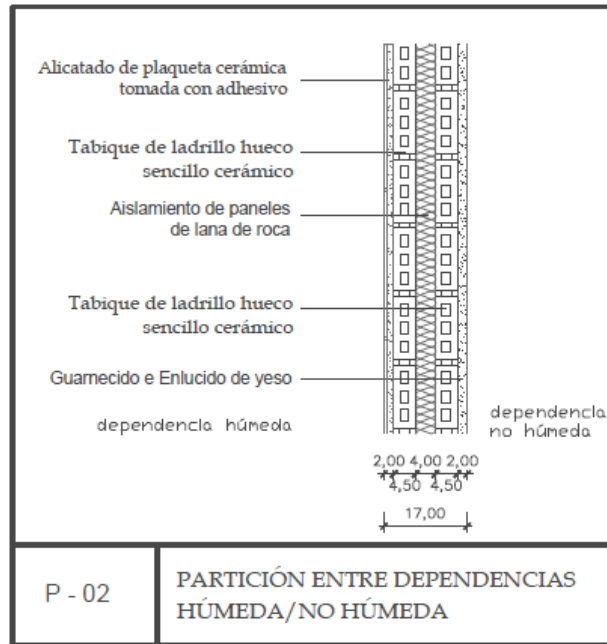
Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Descripción del sistema			
Partición 1	<p>P-01 - Pared divisoria entre dependencias.</p> <p>Guarnecido e Enlucido de yeso</p> <p>Tabique de ladrillo hueco sencillo cerámico</p> <p>Aislamiento de paneles de lana de roca</p> <p>Tabique de ladrillo hueco sencillo cerámico</p> <p>Guarnecido e Enlucido de yeso</p> <p>dependencia</p> <p>dependencia</p> <p>2,00 4,00 2,00</p> <p>4,50 4,50</p> <p>17,00</p> <table border="1"><tr><td>P - 01</td><td>PARTICIÓN ENTRE DEPENDENCIAS</td></tr></table>	P - 01	PARTICIÓN ENTRE DEPENDENCIAS
P - 01	PARTICIÓN ENTRE DEPENDENCIAS		



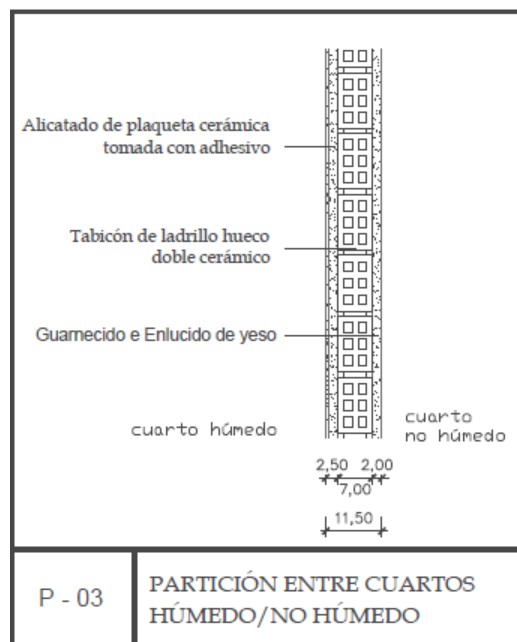
Partición 2

P-02 – Partición entre dependencias húmedas y no húmedas



Partición 3

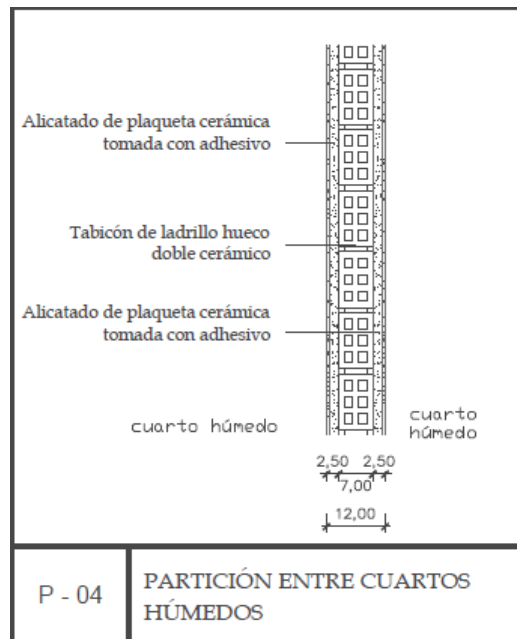
P-03 – Partición entre cuartos húmedos y no húmedos





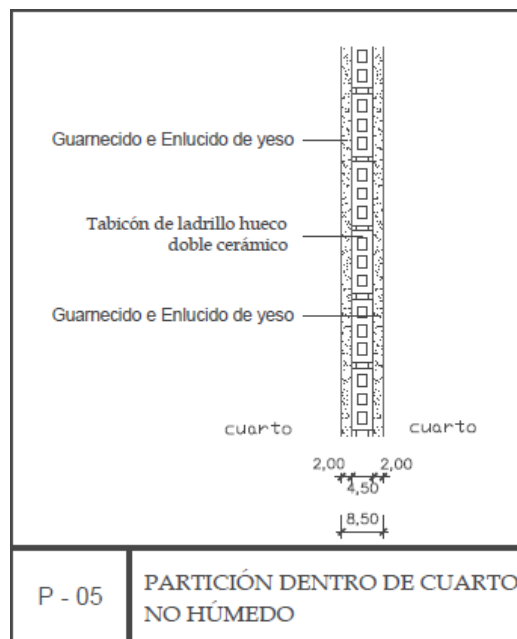
Partición 4

P-04 – Partición entre cuartos húmedos



Partición 5

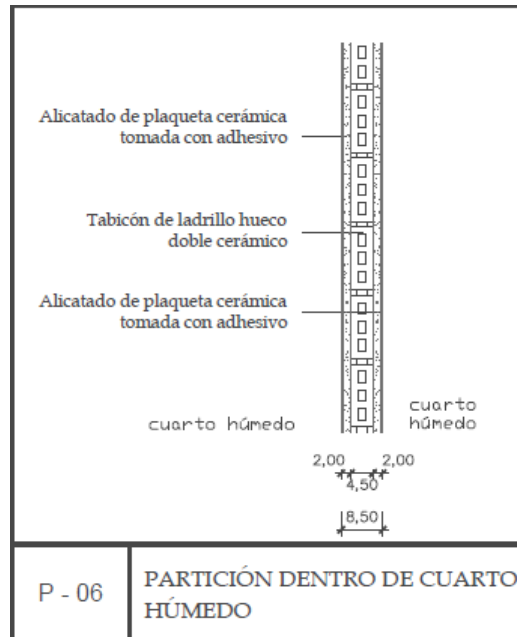
P-05 – Partición dentro de un cuarto no húmedo





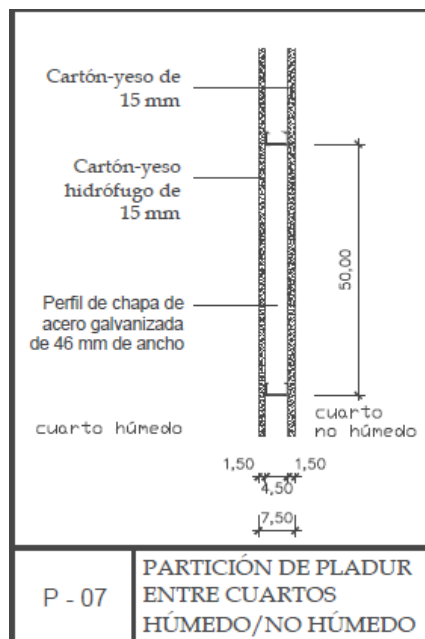
Partición 6

P-06 - Partición dentro de un cuarto húmedo



Partición 7

P-07 – Partición de pladur





Puertas

PUERTAS							
TIPO	LUGAR	DIMENSIONES	CANT.	BATIENTE		MATERIAL	OBSERVACIONES
				DER.	IZQ.		
P-1	ACCESO PPAL.	1,70 x 2.20	1			CRISTAL	2 HOJAS
P-2	ACCESO SEC.	1.80 X 2.20	1			CRISTAL	2 HOJAS
P-3	HABITACIONES	0.90 X 2.10	8	1	7	MADERA DE PINO	
P-4	BAÑOS	0.90 X 2.10	12	6	6	MADERA DE PINO	
P-5	BAÑOS	0.76 X 2.10	3	3		MADERA DE PINO	ENTRADA PPAL. BAÑOS PLANTA BAJA E INDEPENDIENTE ASBOS PLANTA SÓTANO
P-6	COCINA	0.90 X 2.10	1		1	MADERA DE PINO	
P-7	SALA JUNTAS	1.09 X 2.10	1			MADERA DE PINO	2 HOJAS, 0.35 Y 0.74 C/U
P-8	DISTRIBUIDOR	0.90 X 2.10	5	3	2	MADERA DE PINO	
P-9	TRASTEROS	0.90 X 2.10	2		2	MADERA DE PINO	CON REJILLA DE VENTILACIÓN
P-10	CUARTOS INSTALACIONES	0.90 X 2.10	2		2	METAL	CON PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
P-11	AZOTEA	0.84 X 0.84	1			METAL	SALIDA AZOTEA CON ESCALERA PLEGABLE

Ventanas

VENTANAS						
TIPO	LUGAR	ANCHO	ALTO	CANT.	MATERIAL	
V-1	PLANTA BAJA	1.14	X 1.40	3	PVC	
V-2	PLANTA BAJA	2.27	X 1.40	3	PVC	
V-3	DORMITORIOS	1.14	X 2.08	10	PVC	
	BAÑOS	1.14	X 2.08	4	PVC	
V-5	LUCERNARIOS	1.30	X 1.82	4	PVC	

Particiones y puertas

Parámetros que determinan las previsiones técnicas
<p>Protección contra incendios. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, conforme a lo exigido en el DB SI 1.</p> <p>Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de uso distinto, conforme a lo exigido en la NBE-CA-88. Nota esta norma ha quedado anulada por el CTE.</p> <p>Ahorro de energía. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable.</p>



3.4.4. Sistema de acabados

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores	Descripción del sistema
Revestimiento 1	Revoco esgrafiado monocapa de cemento hidrófugo, aditivos y cargas minerales de 15 mm. de espesor en revestimientos de fachadas y aleros.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Revestimiento 1	Protección frente a la humedad: Para la adopción de este acabado se ha tenido en cuenta el grado de permeabilidad de las fachadas, la zona pluviométrica de promedios, el grado de exposición al viento del emplazamiento del edificio y la altura del mismo, conforme a lo exigido en el DB HS 1.

Revestimientos interiores	Descripción del sistema
Revestimientos interiores	Guarnecidos, enlucidos y alicatados.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Revestimientos interiores	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de estos material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado Protección frente a la humedad: Para la adopción de estos material se ha tenido en cuenta la previsión de impedir la penetración de humedad en el interior de las paredes proveniente del uso habitual de las cocinas y los baños.

Solados	Descripción del sistema
Solados	

PAVIMENTOS	
TIPO	DESCRIPCION
P-1	PAVIMENTO FLOTANTE DE TARIMA DE 1830X129X14 MM, EN ROBLE, MACHIHEMBRADA EN SUS CUATRO LADOS, COLOCADO SOBRE LÁMINA DE POLIETILENO CELULAR DE 2 MM. DE ESPESOR CON FILM DE POLIETILENO DE 0,2 MM. INCORPORADO BARRERA ANTI-VAPOR, COLOCADO SOBRE RECRECIDO DE PISO.
P-2	SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS DE GRES RÚSTICO DE 30X30 CM, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO Y REJUNTADAS CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO, COLOREADA CON LA MISMA TONALIDAD DE LAS PIEZAS.
P-3	ENTABLADO DE MADERA SOBRE ESTRUCTURA CON PENDIENTE PARA EL VERTIDO DEL MATERIAL DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA SOBRE TORNILLO SINFIN.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Solado P-1	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado. Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.
Solado P-2	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado. Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.



Solado P-3

Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

Otros acabados

Techos

Descripción del sistema	
TECHOS	
TIPO	DESCRIPCION
T-1	FALSO TECHO REGISTRABLE CONSTITUIDO POR PLACA LISA DE YESO LAMINADO, DESMONTABLE MODELO BASE "PLACO", DE 600X600 MM Y 12,5 MM DE ESPESOR, APOYADA SOBRE PERFILERÍA SEMIOCULTA CON SUELA DE 15 MM DE ANCHURA, SUSPENDIDA DEL FORJADO MEDIANTE PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADO, DE COLOR BLANCO, COMPRENDIENDO PERFIL METÁLICO ANGULAR QUICK-LOCK "PLACO", FIJADOS AL TECHO MEDIANTE VARILLA LISA REGULABLE DE 4 MM DE DIÁMETRO Y CUELQUES RÁPIDOS QUICK-LOCK "PLACO".
T-2	PANEL SANDWICH "ONDATHERM" DE 2500X600MM, CON NÚCLEO DE AISLANTE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO Y ACABADO INTERIOR DE FRISO DE PINO.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Techo T-1	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Techo T-2	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

3.4.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2 y HS 3.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
HS 1 Protección frente a la humedad	<p>Muros en contacto con el terreno. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.</p> <p>Suelos: Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.</p> <p>Fachadas. Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de</p>



revestimiento exterior.

Cubiertas. Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.

**HS 2
Recogida y evacuación de escombros**

Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de edificio de viviendas en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales del mismo para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

**HS 3
Calidad del aire interior**

Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, uso del edificio, sistemas de ventilación empleados, clase de las carpinterías exteriores utilizadas, sistema de ventilación en sótano, sistema de cocción de las cocinas, tipo de caldera utilizada, superficie de cada estancia, zona térmica, número de plantas del edificio y clase de tiro de los conductos de extracción.

3.4.6. Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Abastecimiento de agua	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión insuficientes. Esquema general de la instalación de un varios titulares/abonados.
Evacuación de aguas	Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a menor profundidad que la cota de evacuación del sótano. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, con drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
Suministro eléctrico	Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para servicios generales del edificio, alumbrado, tomas de corriente y usos varios del interior de las viviendas.
Telefonía	Redes privadas de varios operadores.
Telecomunicaciones	Redes privadas de varios operadores
Recogida de basuras	Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores de calle de superficie.
Otros	



4. Prestaciones del edificio

4.1. Prestaciones del edificio

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos	Según CTE		En Proyecto	Prestaciones según el CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HR	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urbanística	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios	Infraestructuras Comunes	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos acordados entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE:

Requisitos básicos	Según CTE		En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No se acuerdan
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No se acuerdan
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No se acuerdan
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No se acuerdan
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urb. zonal	No se acuerdan
		Accesibilidad	Reglamento Castilla y León	No se acuerdan
		Acceso a los servicios	Infraestructuras comunes Telecom.	No se acuerdan

4.2. Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de **residencial público y hostelería**. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso, que será objeto de una nueva licencia urbanística. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las



condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las instalaciones. Las instalaciones previstas solo podrán destinarse vinculadas al uso del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de la instalación correspondiente del instalador y la autorización del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León.



5. Bibliografía

Para la realización de este proyecto para un Centro de Turismo Rural en Cuellar (Segovia), se han consultado las siguientes fuentes:

Libros / Manuales:

Código Técnico de la Edificación
Base de Precios de Guadalajara 2009
NBE-CA-88 de Condiciones Acústicas en los edificios
Ley 2/1999, de 17 de Marzo,
Ley 5/1999
Ley 31/1995 Prevención de riesgos Laborales
RD 1627/97 14 de abril
Manual CypeCad Octubre 2006
Nuevo manual de instalaciones de fontanería y saneamiento. Franco Martín Sánchez
Manual de instalaciones eléctricas. Franco Martín Sánchez
Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Luis Jesús Arizmendi
Muros de contención y muros de sótano. Calavera

Páginas Web:

www.infofred.com
www.orkli.com
www.hcingeneria.com
www.elaireacondicionado.com
www.bibliocad.com
www.carrier.es
www.otis.com
www.catastro.meh.es
www.onduline.es
www.doka.es
www.roca.es
www.notifier.es
www.aytocuellar.es
www.noticias.juridicas.com
www.soloarquitectura.com
www.tasol.es
www.bombashasa.com
www.lapesa.es
www.elster-iberconta.com
http://upcommons.upc.edu
www.doka.es
www.ebara.es

Apuntes:

Apuntes de la asignatura 225 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 223 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 341 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 221 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 335 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 353 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 341 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 343 de la EUATM
Apuntes de la asignatura 347 de la EUATM



6. Resumen del coste del proyecto

A continuación se adjunta un resumen del presupuesto de la totalidad del proyecto, para que pueda analizarse de manera general de forma rápida:

SS	SEGURIDAD Y SALUD	4.901,61	1,01
AT	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	6.421,40	1,33
IS	SANEAMIENTO	11.386,00	2,36
C	CIMENTACIÓN	19.501,53	4,03
ES	ESTRUCTURAS	46.410,41	9,60
AL	ALBAÑILERÍA.....	36.615,85	7,58
CU	CUBIERTAS.....	21.575,75	4,46
AIS	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	13.462,81	2,79
REV	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	13.854,40	2,87
CH	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABR.	27.421,93	5,67
PAV	PAVIMENTOS.....	31.632,15	6,54
CM	CARPINTERÍA DE MADERA	16.397,55	3,39
CAL	CARP. DE ALUMINIO, POLIURETANO Y PVC.....	13.160,03	2,72
AS	APARATOS SANITARIOS.....	27.556,95	5,70
PI	PINTURAS Y TRAT. ESPECÍFICOS.....	2.304,86	0,48
CCE	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	9.968,49	2,06
INS	INSTALACIONES	153.466,58	31,75
SS	SEGURIDAD Y SALUD	4.901,61	1,01
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		483.373,17	
13,00 % Gastos generales		62.838,51	
6,00 % Beneficio industrial		29.022,39	
SUMA DE G.G. y B.I.		91.840,90	
18,00 % I.V.A.....		103.538,53	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		678.752,60	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		678.752,60	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUELLAR, a 10 de febrero de 2011.

Los arquitectos Técnicos

Carlos Cabrerizo Caballo

Violeta Ivanova Filipova

Fernando mata Martín

Carlos Santos Linares



7. Distribución de la documentación del proyecto en caja

El proyecto, estará colocado de la siguiente manera en la caja:

Un cuaderno de Memoria
Un cuaderno de Anejos
Un cuaderno de Pliego de Condiciones
Un cuaderno de Mediciones y Presupuestos

En un encuadernado a parte, podrán encontrarse la totalidad de los planos.



- 1. Sustentación del edificio**
 - 1.1. Bases de cálculo
 - 1.2. Estudio geotécnico e información previa
- 2. Sistema estructural**
 - 2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural
 - 2.2. Cimentación
 - 2.3. Estructura portante
 - 2.4. Estructura horizontal
- 3. Sistema envolvente**
 - 3.1. Subsistema Fachadas
 - 3.2. Subsistema Cubiertas
 - 3.3. Subsistema Paredes en contacto con espacios no habitables
 - 3.4. Subsistema Suelos
 - 3.5. Subsistema Medianeras
 - 3.6. Subsistema Muros
- 4. Sistema de compartimentación**
- 5. Sistemas de acabados**
 - 5.1. Revestimientos exteriores
 - 5.2. Revestimientos interiores
 - 5.3. Solados
 - 5.4. Cubierta
- 6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.**
 - 6.1. Subsistema de Protección contra Incendios
 - 6.2. Subsistema de Pararrayos
 - 6.3. Subsistema de Electricidad
 - 6.4. Subsistema de Alumbrado
 - 6.5. Subsistema de Fontanería
 - 6.6. Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos
 - 6.7. Subsistema de Ventilación
 - 6.8. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio
- 7. Equipamiento**
 - 7.1. Baños y Aseos
 - 7.2. Cocina



1. Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

1.1. Bases de cálculo

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

1.2. Estudio geotécnico e información previa

1.2.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Generalidades	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Datos estimados	Terreno con nivel freático y con edificaciones colindantes.
Tipo de reconocimiento	Topografía del terreno sensiblemente inclinada.

1.2.1 INFORMACIÓN PREVIA

Memoria Constructiva

- Objeto de la memoria constructiva:

El objeto de la presente memoria constructiva es el de analizar los elementos constructivos y los materiales utilizados en la construcción del inmueble situado en la Avda. Camilo José Cela nº 6, Cuellar en la provincia de Segovia.

- Descripción constructiva del edificio:

El edificio, a principios del siglo XX, presenta algunas características constructivas típicas de la zona. Pasaremos a desglosar diferentes elementos que componen el edificio, describiendo sus características:

- Cimentación:

En principio, se desconoce el tipo de cimentación empleada. Pero, atendiendo a la manera tradicional de construcción en la zona, se puede indicar que la cimentación está dispuesta de manera continua bajo el muro perimetral y de manera puntual en pilares interiores. Dicha cimentación está compuesta principalmente de piedras sueltas en el caso de la cimentación continua y de una única basa de piedra en el caso de los pilares interiores.



- Estructura:

La estructura general ha sido realizada utilizando madera de la zona.

- Elementos verticales:

Los pilares están compuestos exclusivamente de piezas de madera de gran longitud, probablemente de pino resinero que es el más abundante en la zona lo que le confiere una gran resistencia a pudrición y al ataque de xilófagos, aunque no lo hace inmune.

- Elementos horizontales:

En el caso de los elementos horizontales, tenemos que, como en el caso de pilares, están compuestos únicamente por piezas de madera de gran longitud, que apoyan sobre estos pilares y empotradas en los muros perimetrales. Estas vigas no siguen una disposición lineal sino que quiebran en ciertos pilares como se indica en los planos adjuntos.

- Forjados:

Compuesto por viguetas de madera, perpendiculares a las vigas y que apoyan en una carrera en los muros perimetrales. La separación entre viguetas no es uniforme pero se aproxima a una vez y media su ancho en la mayoría de los casos. Sobre estas viguetas se coloca un entablado de madera que suele ser el acabado final, aunque en algunas habitaciones se ha colocado una moqueta sobre dicho entablado y en cocina y baño se ha dispuesto un pavimento cerámico.

- Muros Perimetrales:

Los muros perimetrales son distintos para cada fachada.

Las fachadas que dan a la avenida están compuestas en su parte inferior por piedra, hasta el forjado de primera planta, a partir del cual se emplea fábrica de adobe. Se les da un acabado exterior imitando a sillares piedra. La otra fachada está compuesta en su totalidad de fábrica de adobe. El muro de medianería se realiza en adobe en toda su altura, con un espesor menor al de las fachadas.

Para la apertura de huecos se utilizan dinteles de fábrica en la parte exterior y de madera en el interior.

- Particiones:

Todas las divisiones interiores están hechas de fábrica de ladrillo a panderete y enlucido de yeso negro. En los baños y cocinas se rematan con azulejos.

- Carpintería:

Es de madera, tanto la interior como la exterior, con un espesor de 5 cm. Las puertas de acceso son también de madera con una pequeña forja. Las ventanas son de doble hoja con frailerros.

- Escalera:

Esta construida en madera con viga zanca excepto en planta baja, que apoya sobre un tabique de ladrillo. El peldañoado está realizado también en madera así como la barandilla que recorre toda la escalera.

- Instalación de agua:

Sobre la instalación de agua hay poco que decir, puesto que no se ha visto más que los aparatos en cuartos húmedos. Suponemos una serie de bajantes que corren a través de mochetas cercanas a los cuartos húmedos. No se ha podido comprobar la existencia de contadores de agua, aunque en bajo cubierta existe un depósito de agua.

- Instalación eléctrica:

Toda la instalación eléctrica esta al descubierto, no habiendo rozas nada más que en lugares puntuales como enchufes de cocina. Existe un cuadro general eléctrico común a toda la casa diferenciando dos contadores dos interruptores generales y dos diferenciales.

- Instalaciones de saneamiento:

En este caso tampoco se ha podido comprobar dicha instalación, por lo que suponemos que la recogida de aguas se realiza a través bajantes que van a través de jambas que corren por cuartos húmedos.



- Cubierta:

Cubierta a tres aguas toda ella de madera, formada por una estructura porticada sin orden estructural sobre la que apoyan los pares. Sobre esos pares se coloca un entablado, que hace de superficie, para la colocación de una capa de barro, que hace la función de impermeabilización, y sobre esta se colocan las tejas. Las tejas se colocan según la costumbre de la zona, todas ellas a canal con una cobija cada cuatro o cinco hiladas para darle consistencia a la composición y así evitar que se desplacen.

2. Sistema estructural

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Último* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

2.2. Cimentación

Datos e hipótesis de partida	Terreno de topografía con inclinación con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático en la cota de cimentación.
Programa de necesidades	Edificación con sótano. Se proyectan muros de contención.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Descripción constructiva	<p>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Las zapatas se arriostrarán convenientemente mediante vigas riostras y centradoras, conforme a lo especificado en el Plano de Cimentación. Se determina la profundidad del firme de la cimentación a la cota -3,80 m. la más desfavorable, siendo ésta susceptible de ser modificada por la dirección facultativa a la vista del terreno.</p> <p>Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.</p> <p>La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas que así lo considere la dirección facultativa.</p> <p>Se procederá al entibado de las tierras siempre que la excavación se realice a más de 1,30 m. de profundidad.</p> <p>El suelo del sótano está a la cota -2,70 m., se ejecutará con solera de hormigón armado HA-25 de 20 cm. de espesor con un mallazo de acero electrosoldado B500T 15x15x6 mm. sobre capa de 20 cm. de encachado de grava 40/80 mm., todo ello previa compactación de tierras. Se dispondrá una lámina de polietileno de 1 mm. de espesor entre el encachado de piedra y el hormigón de la solera, solapada en un 10% de su superficie y doblada hacia arriba en los bordes.</p> <p>Los muros de sótano se realizan con muro de hormigón armado HA-25 de 60 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica Impridan 100, lámina drenante tipo DanoDren adherida al muro, lámina geotextil tipo DanoFelt 150.</p>



Características de los materiales Hormigón armado HA-25, acero B400S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas y perfiles S275.

2.3. Estructura portante

Datos e hipótesis de partida	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta. Ambiente no agresivo a efectos de la durabilidad.
Programa de necesidades	Edificación sin juntas estructurales.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los <i>Estados Límites</i> de la Instrucción EHE, utilizando el <i>Método de Cálculo en Rotura</i> . Programa de cálculo utilizado CypeCad 2011. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.
Descripción constructiva	<p>Estructura en hormigón armado en vigas y acero en pilares de pórticos planos con nudos rígidos de pilares, y vigas planas en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas pretensadas.</p> <p>El arranque de la estructura se realizará sobre el muro corrido de hormigón armado del sótano sobre el que se apoyará el primer forjado, que garantice que las humedades del subsuelo no deterioren las fábricas de ladrillo con el paso del tiempo y sobre pilares de acero de UPN en cajón cerrado desde suelo de sótano.</p> <p>Las escaleras serán de losa maciza de hormigón armado de 20 cm. de espesor para apoyar en vigas o brochales.</p> <p>Las vigas serán planas, así como los zunchos de borde para encadenado y reparto de las cargas.</p>
Características de los materiales	Hormigón armado HA-25, acero B400S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.4. Estructura horizontal

Datos e hipótesis de partida	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta. Utilización de un forjado PRECASA con Autorización de Uso.								
Programa de necesidades	Edificación sin juntas estructurales.								
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los <i>Estados Límites</i> de la Instrucción EHE. El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica según EFHE.								
Descripción constructiva	<p>Se utilizarán forjados unidireccionales horizontales. Hay un forjado quebrado en suelo de Planta Baja.</p> <p>El forjado de suelo de planta baja será de prelosa de hormigón, constituido por una suela de hormigón armado y bovedillas de poliestireno expandido, 25 + 5 cm., intereje 72 cm., armaduras de acero corrugado en nervios y negativos y mallazo de reparto de malla electrosoldada.</p> <p>El resto de forjados serán forjados unidireccionales de vigueta semirresistente 25+5 cm., con bovedilla de poliestireno expandido cerámica, intereje de 72 cm., armaduras de acero corrugado y mallazo de reparto de malla electrosoldada.</p> <p>Cotas de la cara superior de los forjados:</p> <table><tr><td>Forjado de planta sótano:</td><td>- 3.00 m.</td></tr><tr><td>Forjado de planta baja:</td><td>+ 0.00 m.</td></tr><tr><td>Forjado de planta primera:</td><td>+ 3.60 m.</td></tr><tr><td>Forjado de planta segunda:</td><td>+ 6.60 m.</td></tr></table>	Forjado de planta sótano:	- 3.00 m.	Forjado de planta baja:	+ 0.00 m.	Forjado de planta primera:	+ 3.60 m.	Forjado de planta segunda:	+ 6.60 m.
Forjado de planta sótano:	- 3.00 m.								
Forjado de planta baja:	+ 0.00 m.								
Forjado de planta primera:	+ 3.60 m.								
Forjado de planta segunda:	+ 6.60 m.								



Forjado de planta bajocubierta: + 9.60 m.
Forjado de cubierta: + 12.60 m.

En todos los forjados, tanto la armadura superior de la vigueta como de la celosía es de \varnothing 6 mm. El monolitismo de los forjados se consigue con una capa de compresión de 5 cm. y una malla electrosoldada de \varnothing 4 cada 20 cm. en dirección transversal a las viguetas, y de \varnothing 4 cada 30 cm. en dirección paralela a las viguetas, además de los zunchos de borde y de atado de cabezas.

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25, acero B400S para barras corrugadas, acero B500T para mallas electrosoldadas, y bovedillas de poliestireno expandido.

3.

Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de *Subsistema de acondicionamiento e instalaciones*.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados **sobre y bajo la rasante**.



3.1. Subsistema Fachadas

Elemento M4 y M5: Fachadas a exterior

Elemento M4 y M5: Fachadas a exterior	
Definición constructiva	<p>M4: Cerramiento de 2 hojas formado por: 60cm de muro de piedra natural enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo, cámara de separación de 7 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de Lana de roca Rocdan 233/30 de 4 cm de espesor y y trasdosado interior con ladrillo hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145). Ancho total 74,5 cm. Los acabados se describen en el Apartado 5.</p> <p>Todos los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con una dosificación de 1:6 (M-40).</p> <p>Las dos hojas que componen los cerramientos se solidarizarán entre sí con ganchos de acero galvanizado a distancias no superiores a 60 cm. en cualquier sentido.</p> <p>Para los huecos en fachada se utilizarán carpinterías de PVC de dos cámaras, sistema Rehau S730, de Clase 2, con doble acristalamiento Isolar Neutralux-S 4+12+4 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Porcentajes de huecos entre 20% y 24%.</p> <p>M5: Composición igual como M4 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos.</p>
Comportamiento y bases de cálculo del elemento M4 y M5 frente a:	
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 12,00 kN/m ² .
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento $Q_e = 0,80$ kN/m ² .
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-240.
Seguridad de uso	Riesgo de caídas en ventanas según DB-SU: Altura entre pavimento y ventana > 90 cm.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia media a la filtración tipo N1 (enfoscado de mortero hidrófugo intermedio en la cara interior de la hoja principal de 1 cm. de espesor).
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la parte ciega 55 dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo a_g es de 38,4 dbA
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De fachadas: 0,37 W/m ² K De marcos de huecos: 2,50 W/m ² K De vidrios de huecos: 3,00 W/m ² K De puentes térmicos de contorno de huecos: 1,49 W/m ² K De puentes térmicos de cajoneras: 0,80 W/m ² K De puentes térmicos de pilares: 0,73 W/m ² K



3.2. Subsistema Cubierta

Elemento C1 y C2: Cubierta a exterior sobre viviendas

Elemento C1 y C2: Cubierta a exterior sobre viviendas	
Definición constructiva	<p>C1: La cubierta sobre viviendas es inclinada. Se realizará sobre pares de madera con panel sándwich con aislante intermedio de 10 cm de espesor, onduline de 2,5 mm de espesor y teja cerámica tipo Segoviana en posición conacava y cada 5 hileras una convexa.</p> <p>Para los huecos en cubierta (Velux) se utilizarán carpinterías de PVC con recubrimiento de aluminio de dos cámaras, de Clase 2, con doble acristalamiento 4+16+4 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Porcentajes de huecos 10%.</p> <p>C2: Composición igual como C1 pero además lleva incorporado falso techo registrable constituido por placa lisa de yeso laminado, gama Gyptone Desmontable modelo Base "PLACO", de 600x600 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilera semioculta con suela de 15 mm de anchura, suspendida del forjado mediante perfilera de acero galvanizado, de color blanco, comprendiendo perfil metálico angular Quick-lock "PLACO", fijados al techo mediante varilla lisa regulable de 4 mm de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock "PLACO".</p>
Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 y C2 frente a:	
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 2,00 kN/m ² .
Nieve	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 0.20 kN/m ² .
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento $Q_e = 0,93$ kN/m ² .
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-120.
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una pendiente del 45% con impermeabilización.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento acústico a ruido aéreo R de 57 dbA, y a ruido de impacto Ln de 78 dbA.
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia de la cubierta: 0,28 W/m ² K

3.3. Subsistema Paredes en contacto con espacios no habitables

No es de aplicación en este proyecto.



3.4. Subsistema Suelos

Elemento S1 y S2: Suelo en contacto con el terreno

Elemento S1 y S2: Suelo en contacto con el terreno	
Definición constructiva	<p>S1: Suelo de sótano. Sobre el terreno se aplicará una emulsión asfáltica vegetal, capa de encachado de grava de 40/80 mm. de 20 cm de espesor, una lámina de polietileno de 1 mm. De espesor y solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor. Acabado en Pavimento flotante de tarima de 1830x129x14 mm., en roble, machihembrada en sus cuatro lados, colocado sobre lámina de polietileno celular de 2 mm. De espesor con film de polietileno de 0,2 mm. Incorporado barrera anti-vapor, colocado sobre recrecido de piso. Se colocarán cámara bufa por el interior de los muros y tubos drenantes de hormigón poroso por debajo de la solera, conectados con la red de saneamiento.</p> <p>S2: Composición igual como S1 pero con acabado en baldosas cerámicas de gres rústico de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con lechada de cemento blanco, coloreada con la misma tonalidad de las piezas.</p>
Comportamiento y bases de cálculo del elemento S1 y S2 frente a:	
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 5 kN/m ² .
Viento	No es de aplicación.
Sismo	No es de aplicación.
Fuego	No es de aplicación
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: solera realizada in situ con hormigón hidrófugo de elevada compacidad C1, de retracción moderada C2 y con hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo C3. Además dispone de lámina de polietileno I1 y de sistema drenante a través del encachado y de los tubos drenantes.
Aislamiento acústico	No es de aplicación
Aislamiento térmico	No es de aplicación



3.5. Subsistema Medianeras

Elemento M6 y M7: Medianeras

Elemento M6 y M7: Medianeras	
Definición constructiva	<p>M7: Cerramiento de 2 hojas de ladrillo cerámico formado por: ½ Pié de ladrillo cerámico perforado (pieza de arcilla cocida aligerada LD cat I r-15,0 de 245 x 110 x 100) enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo, cámara de separación de 8 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de Lana de roca Rocdan 233/30 de 4 cm. de espesor y trasdosado interior con ladrillo hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145). Ancho total 28,00 cm. Los acabados se describen en el Apartado 5.</p> <p>Todos los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con una dosificación de 1:6 (M-40).</p> <p>Las dos hojas que componen los cerramientos se solidarizarán entre sí con ganchos de acero galvanizado a distancias no superiores a 60 cm. en cualquier sentido.</p> <p>M6: Composición igual como M7 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos.</p>
Comportamiento y bases de cálculo del elemento M6 y M7 frente a:	
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 7,00 kN/m ² .
Viento	No es de aplicación
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-120
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia media a la filtración tipo N1 (enfoscado de mortero hidrófugo intermedio en la cara interior de la hoja principal de 2 cm. de espesor).
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la parte ciega 55 dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo a _g es de 38,4 dbA
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De fachadas: 0,69 W/m ² K De puentes térmicos de pilares: 0,73 W/m ² K



3.6. Subsistema Muros

Elemento M1 y M2: Muros en contacto con el terreno

Elemento M1 y M2: Muros en contacto con el terreno	
Definición constructiva	M1: Muro de sótano. Muro de hormigón armado de 60 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica Impridan 100, lámina drenante tipo DanoDren adherida al muro, lámina goetextil tipo DanoFelt 150, enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo, aislante térmico a base de paneles de Lana de roca Rocdan 233/30 de 4 cm de espesor y trasdosado interior con ladrillo hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145) Por el interior se dispondrá una cámara bufa de 10 cm de espesor constituida por ladrillo hueco doble (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 245 x 60 x 110) y enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo. Ancho total 90,00 cm. Los acabados se describen en el Apartado 5. M2: Composición igual como M1 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos.
Comportamiento y bases de cálculo del elemento M1 frente a:	
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 9,55 kN/m ² .
Viento	No es de aplicación
Sismo	No es de aplicación
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-120
Seguridad de uso	No es de aplicación
Evacuación de agua	Evacuación del agua según DB-HS 1
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de lámina impermeabilizante tipo I1, capa drenante constituida por lámina drenante adherida a la impermeabilización.
Aislamiento acústico	No es de aplicación
Aislamiento térmico	No es de aplicación.

4.

Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.



VENTANAS						
TIPO	LUGAR	ANCHO		ALTO	CANT.	MATERIAL
V-1	PLANTA BAJA	1.14	X	1.40	3	PVC
V-2	PLANTA BAJA	2.27	X	1.40	3	PVC
V-3	DORMITORIOS	1.14	X	2.08	10	PVC
	BAÑOS	1.14	X	2.08	4	PVC
V-5	LUCERNARIOS	1.30	X	1.82	4	PVC

PUERTAS							
TIPO	LUGAR	DIMENSIONES	CANT.	BATIENTE		MATERIAL	OBSERVACIONES
				DER.	IZQ.		
P-1	ACCESO PPAL.	1,70 x 2.20	1			CRISTAL	2 HOJAS
P-2	ACCESO SEC.	1.80 X 2.20	1			CRISTAL	2 HOJAS
P-3	HABITACIONES	0.90 X 2.10	8	1	7	MADERA DE PINO	
P-4	BAÑOS	0.90 X 2.10	12	6	6	MADERA DE PINO	
P-5	BAÑOS	0.76 X 2.10	3	3		MADERA DE PINO	ENTRADA PPAL. BAÑOS PLANTA BAJA E INDEPENDIENTE ASEOS PLANTA SOTANO
P-6	COCINA	0.90 X 2.10	1		1	MADERA DE PINO	
P-7	SALA JUNTAS	1.09 X 2.10	1			MADERA DE PINO	2 HOJAS, 0.35 Y 0.74 C/U
P-8	DISTRIBUIDOR	0.90 X 2.10	5	3	2	MADERA DE PINO	
P-9	TRASTEROS	0.90 X 2.10	2		2	MADERA DE PINO	CON REJILLA DE VENTILACIÓN
P-10	CUARTOS INSTALACIONES	0.90 X 2.10	2		2	METAL	CON PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
P-11	AZOTEA	0.84 X 0.84	1			METAL	SALIDA AZOTEA CON ESCALERA PLEGABLE

Partición 1 y 2: Partición interior entre viviendas y de separación con zonas comunes

Elemento P1: Partición interior Viviendas – Zonas comunes	
Definición constructiva	<p>P1: Partición realizada con doble hoja de tabique de ladrillo hueco sencillo de 4 cm. (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145) y aislamiento intermedio de lana mineral de 4cm. de espesor. Ancho total 17 cm. con acabados. Los acabados se describen en el Apartado 5. Los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con una dosificación de 1:6 (M-40).</p> <p>P2: Composición igual como P1 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos.</p>
Fuego	<p>Comportamiento y bases de cálculo del elemento P1 frente a:</p> <p>Propagación interior y exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-60</p>
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 46 dbA.
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1.



Partición 3, 4, 5, 6 y 7: Tabiquería divisoria dentro de las viviendas

Partición 3 y 4: Tabiquería divisoria dentro de la vivienda	
Descripción constructiva	<p>P3: Partición realizada con tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm. (Ladrillo H2^a - 24x11,5x7 – R 50). Ancho total 11,5 cm. con acabados. Los acabados se describen en el Apartado 5. Los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con una dosificación de 1:6 (M-40).</p> <p>P4: Composición igual como P3 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos (12,00cm).</p>
Aislamiento acústico	Comportamiento de la partición 3 y 4 frente a:
	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.
Partición 5 y 6: Tabiquería divisoria dentro de la vivienda	
Descripción constructiva	<p>P5: Partición realizada con tabique de ladrillo hueco sencillo de 4 cm. (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145). Ancho total 8,5 cm. con acabados. Los acabados se describen en el Apartado 5. Los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con una dosificación de 1:6 (M-40).</p> <p>P6: Composición igual como P5 pero con acabado en alicatado para cuartos húmedos</p>
Aislamiento acústico	Comportamiento de la partición 2 frente a:
	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.
Partición 7: Tabiquería divisoria dentro de la vivienda	
Descripción constructiva	<p>P7: Trasdosado autoportante libre hidrófugo sobre partición interior, W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 Standard (A)], anclada al paramento vertical mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total, separación entre montantes 500 mm. Ancho total 7,5 cm.</p>
Aislamiento acústico	Comportamiento de la partición 2 frente a:
	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.

Partición 3: Carpintería interior

Partición 3: Carpintería interior											
Descripción constructiva	<p>La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas lisas macizas de 35 mm. de espesor. Las puertas serán ciegas en todas las estancias y con rejilla de ventilación en trasteros. Las puertas de cuartos de instalaciones serán metálicas y con protección contraincendios. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.</p> <p>Los frentes de los armarios empotrados serán de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas macizas lisas correderas de 30 mm. de espesor. Los herrajes de colgar, deslizamiento y seguridad serán latonados.</p> <p>Las dimensiones de las hojas deberán ser normalizadas, y son las siguientes:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Puertas interiores de la vivienda</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">900 x 2010 x 35 mm. (Ancho x Alto x Grosor)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Puertas de baños y aseos</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">900 x 2030 x 35 mm.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Puerta de entrada ppal. De baños de P. B. e independientes de aseos en P.S.</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">760 x 2010 x 35 mm.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Puertas de armarios de hoja corredera</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">750 x 2100 x 30 mm.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Puerta de azotea</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">840 x 840 x 40 mm</td> </tr> </table>	Puertas interiores de la vivienda	900 x 2010 x 35 mm. (Ancho x Alto x Grosor)	Puertas de baños y aseos	900 x 2030 x 35 mm.	Puerta de entrada ppal. De baños de P. B. e independientes de aseos en P.S.	760 x 2010 x 35 mm.	Puertas de armarios de hoja corredera	750 x 2100 x 30 mm.	Puerta de azotea	840 x 840 x 40 mm
Puertas interiores de la vivienda	900 x 2010 x 35 mm. (Ancho x Alto x Grosor)										
Puertas de baños y aseos	900 x 2030 x 35 mm.										
Puerta de entrada ppal. De baños de P. B. e independientes de aseos en P.S.	760 x 2010 x 35 mm.										
Puertas de armarios de hoja corredera	750 x 2100 x 30 mm.										
Puerta de azotea	840 x 840 x 40 mm										
Aislamiento acústico	Comportamiento de la partición 3 frente a:										
	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.										



5. Sistemas de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

5.1. Revestimientos exteriores

Revestimiento exterior 1	
Descripción	Revoco esgrafiado mediante técnica de estarcido de 3 cm. de espesor.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
Habitabilidad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: resistencia media a la filtración R1.

5.2. Revestimientos interiores

Revestimiento interior 1	
Descripción	Guarnecido y enlucido de yeso de 15 mm. de espesor en paramentos verticales. Acabado final con pintura plástica lisa mate lavable de 1ª calidad, acabado aterciopelado, en color a elegir.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} .
Habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento interior 2	
Descripción	Guarnecido y enlucido de yeso de 15 mm. de espesor en paramentos horizontales. Acabado final con pintura plástica lisa mate estándar en blanco. Para evitar la aparición de humedades de condensación por puentes térmicos producidos en los encuentros de forjados y cerramientos se aplicará una capa de mortero Isolpac de 5 mm. de espesor y 50 cm. de anchura tendida directamente sobre el forjado a lo largo del perímetro de todos los cerramientos exteriores. Posteriormente, se aplicará el guarnecido y enlucido de yeso.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} .
Habitabilidad	No es de aplicación.



Revestimiento interior 3	
Descripción	Falso techo registrable constituido por placa lisa de yeso laminado, gama Gyptone Desmontable modelo Base "PLACO", de 600x600 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilera semioculta con suela de 15 mm de anchura, suspendida del forjado mediante perfilera de acero galvanizado, de color blanco, comprendiendo perfil metálico angular Quick-lock "PLACO", fijados al techo mediante varilla lisa regulable de 4 mm de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock "PLACO".
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A2 s1 d0 (B)
Habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento interior 4	
Descripción	Alicatado con azulejo liso 20x20 cm, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento, sin junta y con cantoneras de PVC. en las cuartos de instalaciones, cocinas, aseos y baños.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} .
Habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1 y Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y fácil de limpiar.

Revestimiento interior 5	
Descripción	Trasdosado autoportante libre sobre partición interior, W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - 15 Standard (A) , instalada mediante estructura formada por canales y montantes; 46 mm de espesor total, separación entre montantes 400 mm. Acabado final con pintura plástica lisa mate lavable de 1ª calidad, acabado aterciopelado, en color a elegir.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A2 s1 d0 (C1)
Habitabilidad	No es de aplicación.

5.3. Solados

Solado 1 interior en viviendas	
Descripción	Solado de baldosas cerámicas de gres rústico de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con lechada de cemento blanco, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. En todas las estancias interiores de las viviendas, excepto habitaciones y cuarto de juntas
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 1.
Habitabilidad	No es de aplicación.



Solado 2 interior	
Descripción	Solado de baldosa de gres antideslizante Clase 2 recibido con adhesivo, sobre recrecido y capa de nivelación de mortero de cemento 1:8 (M-20) en las zonas comunes interiores y escaleras.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 2.
Habitabilidad	No es de aplicación.

Solado 3 interior	
Descripción	Pavimento flotante de tarima de 1830x129x14 mm., en roble, machihembrada en sus cuatro lados, colocado sobre lámina de polietileno celular de 2 mm. de espesor con film de polietileno de 0,2 mm. incorporado barrera anti-vapor, colocado sobre recrecido de piso.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 1.
Habitabilidad	No es de aplicación.

5.4. Cubierta

Cubierta 1	
Descripción	C1: La cubierta sobre viviendas es inclinada. Se realizará sobre pares de madera con panel sándwich con aislante intermedio de 10 cm de espesor, onduline de 2,5 mm de espesor y teja cerámica tipo Segoviana en posición conacava y cada 5 hileras una convexa.. Pendiente 45%.
Requisitos de	
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B _{ROOF} (t1).
Habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y el sistema de impermeabilización aseguran la impermeabilidad.

6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía y otras energías renovables.



6.1. Subsistema de Protección contra Incendios

Datos de partida	Obra de nueva planta destinada a uso Residencial de Centro de turismo rural. Superficie útil de planta baja destinada a sala estar y recepción: 106,51 m ² Superficie útil de planta primera destinada a habitaciones: 98,81 m ² Superficie útil de planta segunda destinada a habitaciones: 98,81 m ² Superficie útil de planta ático destinada a habitaciones: 80,98 m ² Superficie útil de planta de cubiertas destinada a instalaciones: 13,28 m ² Superficie útil de planta sótano destinada a cuarto de juntas: 24,59 m ² Superficie útil de planta sótano destinada a cocina y baños: 25,17 m ² Superficie útil de planta sótano destinada a instalaciones: Número total de plantas: 5 (Sótano + 4) Máxima longitud de recorrido de evacuación: 45,62 m. Altura máxima de evacuación ascendente: 3,00 m. Altura máxima de evacuación descendente: 9,60 m.																						
Objetivos a cumplir	Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.																						
Prestaciones	Dotación de extintores portátiles: <table><thead><tr><th></th><th>Nº extintores portátiles</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>Planta sótano</i></td><td></td></tr><tr><td>Calles de circulación</td><td>1</td></tr><tr><td>Locales de riesgo alto (cuartos de instalaciones)</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Planta baja</i></td><td></td></tr><tr><td>Zonas comunes</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Plantas primera, segunda y bajocubierta</i></td><td></td></tr><tr><td>Zonas comunes</td><td>3</td></tr><tr><td><i>Planta cubierta</i></td><td></td></tr><tr><td>Instalaciones</td><td>1</td></tr><tr><td>Total</td><td>11</td></tr></tbody></table> Dotación de 13 Bocas de Incendio equipadas en garaje. Dotación de 1 Hidrante exterior. Dotación de alumbrado de emergencia y señalización.		Nº extintores portátiles	<i>Planta sótano</i>		Calles de circulación	1	Locales de riesgo alto (cuartos de instalaciones)	4	<i>Planta baja</i>		Zonas comunes	2	<i>Plantas primera, segunda y bajocubierta</i>		Zonas comunes	3	<i>Planta cubierta</i>		Instalaciones	1	Total	11
	Nº extintores portátiles																						
<i>Planta sótano</i>																							
Calles de circulación	1																						
Locales de riesgo alto (cuartos de instalaciones)	4																						
<i>Planta baja</i>																							
Zonas comunes	2																						
<i>Plantas primera, segunda y bajocubierta</i>																							
Zonas comunes	3																						
<i>Planta cubierta</i>																							
Instalaciones	1																						
Total	11																						
Bases de cálculo	Según DB SI 4, 1 extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación.																						
Descripción y características	Zonas comunes de acceso a las viviendas y en cuartos de instalaciones. Características: extintores de polvo ABC de 6 kg. con presión incorporada. Los extintores estarán señalizados con una placa fotoluminiscente, conforme a la norma UNE 23035-4. Se dispondrá de alumbrado de emergencia en zonas comunes, que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> .																						

6.2. Subsistema de Pararrayos

Datos de partida	Densidad de impactos sobre el terreno: 2,50 impactos / año km ² Altura del edificio en el perímetro: 10,88 m. Superficie de captura equivalente del edificio: 138,24 m ² Coeficiente relacionado con el entorno: 0,50 Próximo a otros edificios de la misma altura. Coeficiente función del tipo de construcción: 3,00 uso del edificio comercial
Objetivos a cumplir	Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.
Prestaciones	Para el edificio proyectado si es exigible una instalación de protección contra el rayo.
Bases de cálculo	Según el procedimiento de verificación del DB SU 8, la frecuencia esperada de impactos N _e es superior al riesgo admisible N _a .



Descripción y características

Se proyecta la instalación de protección contra el rayo.

6.3. Subsistema de Electricidad

Datos de partida

Obra de nueva planta destinada a uso Residencial de Centro de turismo rural.
Sup. útil total de las zonas habitadas 241,94 m². Sup. útil de las zonas comunes 238,44 m².
Suministro por la red de distribución de IBERDROLA, disponiendo de una acometida de tipo subterránea.

Objetivos a cumplir

El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

Prestaciones

Suministro eléctrico en baja tensión para servicios generales, ascensor, alumbrado escaleras, alumbrado de emergencia, alumbrado en habitaciones, tomas de corriente, aparatos electrodomésticos y usos varios.

Grado de electrificación básico en las habitaciones. Potencia previsible de 1.398 W a 230 V.

Bases de cálculo

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

Descripción y características

1. Resumen Instalación

La instalación eléctrica la cual se encuentra sujeta al presente proyecto, se inicia en la Caja de Protección y Medida (CPM) (debido a que es una instalación de enlace para un solo usuario) alimentada a través de la red existente. A partir de la CPM, sale una línea protegida por el Interruptor General Automático (IGA) el cual es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución (CGD), que a la vez es el encargado de suministrar la alimentación necesaria para las cargas de todo el Centro de Turismo Rural, es decir alimentar los diferentes subcuadros instalados y todos los elementos receptores instalados mas adelante detallados.

2. Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo subterránea conforme a la ITC-BT-11.

3. Caja de Protección y Medida (CPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja De Protección y Medida ubicada en el exterior del edificio conforme a la ITC-BT-13. Se situará en la fachada del edificio, en el interior de un nicho mural, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Intensidad nominal de la CPM: 83 A
Potencia activa total: 46082 W
Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de \varnothing 40 mm.

La Caja De Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

4.- Conjunto De Medida: Contadores.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la instalación estudio de proyecto es para un solo usuario, así pues se hará uso de la CPM, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de la ITC-BT-13, que reúne bajo un mismo envolvente, los fusibles generales de protección y el contador. En este caso los fusibles de seguridad coinciden con los generales



de protección.

El emplazamiento de la CGPM con los contadores en su interior se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC-BT-13.

5.- Derivación Individual (DI).

5.1.- Descripción Y Generalidades.

Aplicando la ITC-BT-15, la derivación individual se define como la parte de la instalación que suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende la caja general de protección y medida (fusibles y conjunto de medida en su interior) y los dispositivos generales de mando y protección. Esta finaliza en el Cuadro General de Distribución (CGD).

La derivación individual de la instalación estudio de proyecto es trifásica y subterránea dentro de canalizaciones entubadas. Los tubos y canales utilizados en la instalación de la derivación individual cumplirán lo indicado en la ITC-BT- 21, dedicada a tubos y canales protectoras.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Los cables no presentaran empalmes y su sección será uniforme. Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares de aislamiento de XPLE de tensión asignada 0.6/1 kV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los elementos de conducción de cables deben ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

En todo momento, el conductor neutro (de color azul siempre) será de la misma sección que los conductores de fase (se reserva los colores negro, marrón y gris para las fases).

Para el cálculo de la sección de la derivación individual se considera una caída de tensión máxima del 1,5% sobre la tensión nominal (400 V), ya que se trata de una línea trifásica, y además el suministro es para un único usuario en que no existe LGA (Línea general de alimentación).

Desde el CGD se deriva una línea para cada uno de los 5 subcuadros correspondientes a las diferentes plantas del edificio, encargados de alimentar los diferentes circuitos de la instalación.

5.2.- Interruptor De Control De Potencia (ICP).

Según ITC-BT-17 se define el ICP como dispositivo para controlar que la potencia realmente demandada por el consumidor no exceda de la potencia que se ha contratado. El ICP se utiliza para suministros en baja tensión y hasta una intensidad de de 63A.

Para suministros de intensidad superior a 63A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, maxímetros o integradores incorporados al equipo de medida eléctrica. En estos casos no es preceptiva la instalación de la caja para el ICP.

5.3.- Interruptor General Automático (IGA).

El Interruptor General Automático es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución.

Según la ITC-BT-17, sea cual sea el dispositivo de control utilizado, deberá estar acompañado de un IGA de corte omipolar, ya que no puede considerarse el ICP o el interruptor de intensidad regulable en este caso, como elemento de protección y de desconexión de la instalación.

El IGA tendrá poder de corte suficiente para la intensidad que puede producirse en el punto de su instalación, de 4500A como mínimo.



6- Instalaciones Interiores.

6.1.- Cuadro General De Distribución (CGD) Y Cuadros Secundarios De Distribución (CS).

Al ser una instalación clasificada según ITC-BT-28 como instalación en local de pública concurrencia, las características y la reglamentación de los cuadros son un tanto especiales y se detallan en el apartado 4 de la presente Instrucción Técnica.

El CGD deberá colocarse lo mas cerca posible de la entrada de la DI y se colocaran junto a el los dispositivos de mando y protección establecidos en la ITC-BT-17.

El cuadro general de distribución así como los subcuadros, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En el Cuadro General de Distribución y en los subcuadros de los que dispone la instalación, se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

6.2.- Líneas Interiores Y Receptoras.

Se entiende por líneas interiores y receptoras las líneas que discurren desde el CGD hasta los CSD o los receptores de la instalación.

Las características de las líneas y circuitos instalados en el edificio objeto del proyecto, son las necesarias para la alimentación adecuada de las diferentes cargas y receptores que componen la instalación, a fin de asegurar un correcto desarrollo de las actividades para las que se destina el edificio en cuestión, además de garantizar la seguridad de las personas que por él discurren.

Con la finalidad de hacer mas claro y esquematizada la explicación las presentes líneas se separan las características en conductores y tubos protectores.

6.2.1.- Conductores.

Los conductores seleccionados son del tipo B (Conductores aislados en tubo en montaje empotrado en obra) de cobre y de XLPE, de tensión asignada no inferior a 0.6/1 Kw.

La sección de los conductores se ha establecido según el apartado 2. de la ITCBT- 19 en función de la previsión de cargas de la instalación, la intensidad máxima y de la caída de tensión calculadas y se detallan en el posterior Anexo de cálculos.

Según la anteriormente mencionada ITC la caída de tensión de los conductores no superará el 3% para líneas de alumbrado y el 5% para el resto de líneas. Los conductores neutros serán de la misma sección que los conductores de fase de cada circuito.

Para establecer la correspondiente protección contra contactos indirectos, todos los circuitos derivados dispondrán de un conductor de protección de cobre que se conectará a la red de tierra. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 del apartado 2.3 de ITC-BT-19.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Para los cables se utilizarán los colores propios para cada función, siendo:
Negro, Marrón y Gris, para las fases activas;
Azul, para el conductor de neutro;
Y bicolor Amarillo/Verde, para la puesta a tierra.

En ningún caso se permitirá la utilización de otros colores o composiciones.



6.2.2.- Tubos Protectores.

La instalación de los tubos protectores de la presente instalación se ha realizado siguiendo los criterios citados en el apartado 1.2.2 de la ITC-BT-21.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvarles o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 para tubos empotrados en pobras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla 4 para tubos empotrados embebidos en hormigón.

El cumplimiento de las características indicadas en dichas tablas se realizará según ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086-2-2 para tubos curvables y UNE-EN 50.086-2-3 para tubos flexibles.

La elección de los tubos se ha realizado en función de la tabla 5 de la ITC-BT-21 en función del numero de conductores y la sección de los conductores que van a pasar por el.

Los valores de los tubos proyectados se muestran en las tablas de cálculos en el anexo de cálculos.

6.3.- Alumbrado General Interior.

Las características del edificio y su uso, hacen que la iluminación del hotel represente un pequeño porcentaje del consumo de energía del edificio, es decir de potencia instalada.

Para la estimación de los circuitos o líneas encargados de alimentar el alumbrado del edificio, se ha tenido en cuenta todo lo indicado en la ITC-BT-28, donde indica que en las instalaciones para locales de pública concurrencia, como es el caso del edificio del presente proyecto, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar debe ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Con el objetivo de optimizar el rendimiento y la energía que se usa para la iluminación se ha realizado el estudio lumínico de algunas estancias del hotel a modo de referencia de las otras, utilizando un programa de calculo diseñado con este fin descargado de la pagina oficial de una empresa de luminarias. Los detalles de este estudio se muestran el correspondiente Anexo de cálculos.

Los criterios generales de diseño de la instalación de alumbrado interior serán las siguientes:

- 1.- Intensidad lumínica uniforme.
2. Conseguir el nivel deseado con la más baja potencia posible.
3. Utilización de luz natural, siempre que sea posible.
4. La intensidad lumínica considerada, según dependencias.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la vivienda se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.



Las cubiertas, tapas o envolturas, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

7.- Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas del depósito de agua, de las instalaciones de calefacción, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra del edificio constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En la Caja General de Protección se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la línea general de alimentación con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos hasta los puntos de utilización.

6.4. Subsistema de Alumbrado

Datos de partida	Obra de nueva planta destinada a uso Residencial de Centro de turismo rural.
Objetivos a cumplir	Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
Prestaciones	Disponer de alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación, aparcamiento, escaleras, trasteros en sótano y cuartos de instalaciones que garantice una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde esté situado el extintor.
Bases de cálculo	Según DB SU 4.
Descripción y características	<p>Los recorridos de evacuación, escaleras, trasteros y cuartos de instalaciones dispondrán de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.- Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que esté situado el extintor. <p>Se dispondrá de aparatos autónomos de Alumbrado de Emergencia según documentación gráfica, de las siguientes características:</p> <p><i>Aparatos de Alumbrado de Emergencia DAISALUX. Serie Hydra 7NS</i> Lámpara Fluorescente. Potencia 8 W. Lúmenes: 288. Superficie que cubre: 480,38 m². Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería. Alimentación: 220 V / 50 Hz. Autonomía: 1 hora.</p>



6.5. Subsistema de Fontanería

Datos de partida	Edificio con habitaciones individuales con un titular/contador. Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión insuficientes. Caudal de suministro: 2,5 litros/s Presión de suministro: 300 Kpa
Objetivos a cumplir	Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos

Prestaciones Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de ≥ 1,40 m.	0,30	0,20
Bañera de < 1,40 m.	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Bases de cálculo Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripción y características

Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Armario o arqueta del contador general.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Trazado del distribuidor principal
- Ascendentes o montantes (válvula de retención + llave de corte + llave de paso con grifo o tapón de vaciado + dispositivo de purga en la parte superior)
- Contador individual (llave de corte + válvula de retención)
- Instalación individual (llave de paso + derivaciones individuales + ramales de enlace + puntos de consumo)
- Derivaciones colectivas
- Grupo de presión (depósito auxiliar de alimentación + equipo de bombeo compuesto de dos bombas iguales + depósitos de presión con membrana)

Ver esquema general de la instalación en la Memoria de cumplimiento del CTE, Apartado HS 4 de *Suministro de agua*.



La acometida dispondrá de llave de toma, el tubo de acometida y la llave de corte en el exterior de la propiedad.

El armario del contador general dispondrá de la llave de corte general; el filtro de la instalación general que será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 30 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata; el contador general; una llave de prueba; una válvula de retención y una llave de salida.

El tubo de alimentación y el trazado del distribuidor principal discurrirá por zonas comunes. Las ascendentes discurrirán por los patinillos destinados a dicho fin, dispondrán de válvula de retención en su base, llave de corte, llave de paso con grifo de vaciado y dispositivo de purga en su parte superior.

El contador individual se situará en armario exterior bajo la acera.

Las conducciones enterradas que discurren por la zona exterior y el sótano serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 1 Mpa. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

Las conducciones interiores vistas que discurren por el sótano serán de acero galvanizado, para una presión de trabajo de 15 kg/cm^2 . Los codos, té y manguitos serán del mismo material. Todas las uniones serán roscadas. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

Las conducciones interiores que discurren por el cuarto de la caldera y las habitaciones serán tuberías de cobre, para una presión de trabajo de 20 kg/cm^2 . Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

La distribución interior en las habitaciones se dispondrá horizontalmente y sobre el piso al que sirven, a una altura de 2,40 m. sobre el nivel del suelo, discurriendo empotrada bajo tabicón de ladrillo hueco doble, o bien oculta bajo falso techo. Cuando discurren por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

Se dispondrá de llave de corte general en cada habitación. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en el Plano de Instalación de Fontanería.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15,00 m.

La producción de A.C.S. se realizará mediante una caldera de biomasa para calefacción de suelo radiante y producción de agua caliente sanitaria instantánea, de combustible a base de pelets en silo, conectado a la caldera mediante un tornillo sinfin.

Potencia: 20 KW

6.6. Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Datos de partida

Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales a una red de alcantarillado pública unitaria (pluviales + residuales). Se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota de evacuación para aguas procedentes de uso residencial.



	Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm. Pendiente: 2% Capacidad: 20 litros/s
Objetivos a cumplir	Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.
Prestaciones	La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.
Descripción y características	<p>Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados en planta sótano y colgada bajo forjado suelo de planta baja, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad y por bombeo a una arqueta general situada en cuarto de instalaciones, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.</p> <p>La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:</p> <ul style="list-style-type: none">• 3 Cuartos de baño (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna y 1 bañera de hidromasaje).• 2 Cuartos de baño (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, 1 bañera).• 7 Cuartos de baño (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, y 1 plato de ducha).• 2 Cuartos de aseo (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna).• 1 Cocina (1 fregadero y 1 lavavajillas).• 1 lavabo en Sala de Estar/Comedor en Planta Baja <p>Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables de PVC. Se colocarán arquetas en las conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.</p> <p>Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.</p> <p>Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.</p> <p>Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., con un diámetro uniforme en toda su altura.</p> <p>Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pie de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.</p> <p>Los desagües de los baños y aseos se realizarán mediante botes sifónicos de 125 mm. de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.</p> <p>En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos y lavabos, y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.</p> <p>El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.</p> <p>Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30 m. por encima de la</p>



cubierta de la vivienda.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm. de diámetro, con patés de redondos de 16 mm. cada 25 cm. y empotrados 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

6.7. Subsistema de Ventilación

Datos de partida	Centro de turismo rural de 8 habitaciones y sótano. <i>Uso residencial</i> Todas las habitaciones están compuestas por estancia para dormir y local húmedo (baño). Tipo de ventilación: Híbrida (Baños sin ventanas), excepto en baños de sótano que será por extracción mecánica. Zona térmica según DB HS 3: W Número de plantas: 5
Objetivos a cumplir	Disponer de medios para que los recintos del edificio puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta.
Prestaciones	Los caudales de ventilación mínimos a conseguir son: Para dormitorio individual: 5 litros/s Para dormitorio doble: 10 litros/s Para estar-comedor: 18 litros/s Para baño y aseo: 30 litros/s Para cocina: 2 litros/s por m ² útil
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 3.
Descripción y características	Uso residencial El sistema de ventilación de las viviendas será híbrida, con circulación del aire de los locales secos a los húmedos. Los dormitorios y estar-comedor tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aberturas de paso. Los cuartos de baño exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción para baños interiores. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. La cocina dispone además de un sistema específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. La campana extractora estará conectada a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Los cuartos de baño interiores disponen de aberturas de paso en las particiones con un local seco contiguo, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción. Los conductos verticales de extracción se realizarán con piezas prefabricadas cerámicas recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1:6 (M-40). Se colocarán las piezas en forma de columna a partir del forjado de techo de la planta correspondiente a ventilar. Serán verticales, de sección uniforme, sin obstáculos en todo su



recorrido y estancos. Se rematará en la boca de expulsión con un aspirador híbrido prefabricado de sección útil igual a la del conducto de extracción, colocado sobre el muro de revestimiento del conducto.

El conducto de salida de humos del grupo térmico de calefacción se realizará con un tubo de doble pared de acero inoxidable 304, espesor 4/10, de 155 mm. de diámetro interior y 185 mm. de diámetro exterior, con aislamiento de lana de roca inyectada.

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

6.8. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio

Datos de partida	Edificio para uso Centro de turismo rural con un titular/contador. Instalación general de climatización para cada habitación. Se proyecta instalación de calefacción por suelo radiante. Equipo de producción de calor: caldera de biomasa de combustible por pelets.
Objetivos a cumplir	Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable. Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.
Prestaciones	Condiciones interiores de bienestar térmico: Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
Descripción y características	INSTALACIÓN CON AIRE ACONDICIONADO Aire acondicionado frío/calor con sistema aire – agua mediante 2 tubos con bomba de calor aire/agua con módulo hidrónico y aparatos terminales fan – coils ocultos sobre falso techo con alimentación y impulsión del aire con difusores lineales en Dormitorios, Baños, Distribuidores y Sala de Juntas, excepto en Dormitorios y Baños de Bajocubierta que serán vistos e instalados directamente en el techo de la cubierta sin difusor lineal. En Sala de Estar se colocará terminal tipo Cassette con alimentación central y difusor en 4 sentidos. Todos los aparatos terminales dispondrán de instalación de tubos de cobre de desagüe de 3/4” de diámetro que se conectará a la red de saneamiento del edificio. Todos los aparatos serán de la casa Carrier. Bomba de calor aire/agua con módulo hidrónico: Serán 2 situadas en la plataforma en cubierta y cubrirán las demandas térmicas del edificio divididos en 2 circuitos de ida y retorno, uno que cubre las plantas Sótano, Primera y Segunda y otro planta Baja y Bajocubierta. Lleva un sistema incorporado de muelles para evitar las vibraciones producidas. Características técnicas de cada una: <ul style="list-style-type: none">- Referencia: 30RH017- Capacidad calorífica: en frío 16,30 kW y en calor 19,20 kW- Tubería: 1 pulgada de cobre- Caudal de agua: 0,80 l/s- Consumo eléctrico: en frío 6680 W y en calor 7430 W, Corriente nominal 10,75 A y máxima 13,50 A- Tensión de alimentación: 400V, 3ph, 50Hz- Peso: 255 Kg- Medidas: 1328x519x1453,50mm



Fan – Coil: A él llegan y salen tubos de agua caliente o fría procedente de la bomba de calor y mediante ventilación con aire se acondiciona la temperatura deseada del local a climatizar. Se instala sobre falso techo o visto en Bajocubierta. Se alimenta con aire por la parte interior e impulsa por delante el aire climatizado. Por eso se suele instalar con falso techo quebrado cuestión que se evitará con el uso de difusores lineales que absorben e impulsan el aire instalados entre placas de falsos techos normales. Por ese motivo los fan – coils usados en Bajocubierta no necesitarán difusor lineal porque se alimentarán de aire directamente del medio. Características técnicas:

- Referencia: 42CE002315
- Capacidad calorífica: 2,72 kW
- Tubería: ¾” pulgada de cobre
- Caudal de agua: 0,08 l/s
- Consumo eléctrico: 58 W, 0,25 A
- Peso: 14 Kg
- Medidas: 466x690x220mm

Cassette: por su capacidad de impulsión en 4 sentidos y alimentación de aire es la mejor opción para un local de grandes dimensiones y demanda como es la Sala de Estar. Se instala igual como un fan – coil sobre falso techo y se une a los circuitos de agua. Características técnicas:

- Referencia: 42GWC020
- Capacidad calorífica: 11,00 kW
- Tubería: ¾” pulgada de cobre
- Caudal de agua: 0,53 l/s
- Consumo eléctrico: 200 W,
0,63 A
- Peso: 46 Kg
- Medidas: 960x960mm exterior, 825x825x298mm interior

Difusor lineal: Se instala junto con el terminal fan – coil para alimentar e impulsar el aire producido por éste por una rendija instalada entre paneles de falso techo. De esta manera se evita colocar un falso techo quebrado y se conserva la estética del local a climatizar. Características técnicas:

- Referencia: Moduboot 35SR 1500mm
- Tubería: de conexión con el fan – coil de 199mm de diámetro
- Peso: 8,60 Kg
- Medidas: 1500x115,75mm exterior, 1439x122x280,80mm exterior

Los planos correspondientes IC – 01, IC – 02, IC – 03, IC – 04, IC – 05 y IE – 06 se adjuntan en el Capítulo II “Planos” del presente proyecto.

Para instalación con aire acondicionado

El cálculo se ha efectuado independientemente para cada estancia, obteniéndose unas cargas térmicas totales necesarias de 36412.18 kW, y una potencia nominal total instalada de 38000.00 kW.

INSTALACIÓN CON SUELO RADIANTE

Suelo radiante mediante circuitos de agua de ida y retorno que es calentado por la caldera de biomasa. Se usará para la climatización del suelo de Sala de Juntas en sótano y Sala de Estar en Planta baja. Se instala sobre el forjado o solera, lamina de polietileno barrera antihumedad (Ref: SRFILM), panel aislante con tetones multidireccional (Ref: SRPAN43 – P), Banda perimetral con faldón (Ref: SRBAN – 2) y capa de mortero, lo que hace un total de 9,3 cm más el correspondiente acabado de suelo. Todos los elementos son de la casa Orkli:

Tubos: de polietileno reticulado por el método peróxido (PEX – A) de diámetro 16 x 18 (Ref: SRTUB16 – 200)

Equipo de distribución con regulador de 1”: uno de 2 vías para Sala de Juntas (Ref: 5290552) y otro de 6 vías para Sala de Estar (Ref: 5690552)

Válvula mezcladora: 3 vías, 1” (Ref: E – 18680) parte motorizada (E – 18683)

Termostato: Se instala en la pared del espacio cuya temperatura se ha de regular. Permite definir la temperatura deseada y el modo de funcionamiento. Cada minuto, esta unidad transmite a la unidad central ZE la temperatura ambiente real y los ajustes. Modelo Digital ambiente verano – invierno (Ref: 547001)

Termostato de contacto de seguridad: según la norma UNE – EN 1264 se debe colocar un elemento de seguridad que evite que se introduzca el agua en el sistema de suelo



radiante a una temperatura superior a 55°. (Ref: 543461)

Unidad central ZE: establece la comunicación entre los componentes, genera las órdenes a los conmutadores en función de los datos recibidos. (Ref: 588253)

Conmutador ST: convierte las órdenes de la unidad central, de forma que se pueden controlar las válvulas, bombas, interruptores o demás elementos de conexión. (Ref: E – 18653)

Colector con cabezas termoeléctricas: conectado al conmutador ST (Ref: E – 25228)

Transformador TR: se encarga de la alimentación de corriente de la unidad central y de todo el sistema. (Ref: E – 18655)

Sonda exterior: se coloca en la cara norte de la vivienda. Es la que indica a la centralita la temperatura exterior en cada momento. (Ref: E – 18901)

Sonda de impulsión: se introduce en la tubería que transporta el agua para el suelo radiante. Es una sonda de impulsión para cuya colocación se utiliza una vaina. Vaina (Ref: 555001) y Sonda de impulsión (Ref: E – 19452)

Armario: uno de 400x450x100mm para Sala de Juntas y otro de 600x450x100mm para Sala de Estar.

Los planos correspondientes IC – 06 y IE – 07 se adjuntan en el Capítulo II “Planos” del presente proyecto.

El equipo de producción de calor

Caldera de biomasa con alimentación de pelets mediante tornillo sinfín en codo silo adosado a la estancia de la caldera y contenedor de ceniza. Todos los elementos son de la casa KWB (Calderas de biomasa):

Modelo: USP – S (20) con potencia de 20 kW

Dimensiones montada: 83 x 121cm

Volumen de agua: 63 l

Diámetro de conexión de agua: 1 pulgada

Temperatura de la caldera: 60 – 80°C

Diámetro de tubo de salida de humos: 130mm y altura de conexión 630mm con una pendiente mínima del 3°

Volumen del contenedor de ceniza: 33 l

Toma de corriente: 230V, 50Hz, 13ª, consumo de 767W

Peso de la caldera: 361 Kg

Consumo de pelets: 8000 Kg/año

Silo: Carga mediante tubos que salen al exterior que cae sobre dos plataformas inclinadas de madera de manera que los pelets terminan sobre un tornillo sinfín en codo que alimenta a la caldera.

Uso: para calentar el agua que circula en los tubos del suelo radiante.

El lugar de ubicación de la caldera será en el cuarto de caldera junto al silo.

No obstante, todos los elementos se instalarán de forma perfectamente accesible y desmontable, a fin de permitir su inspección, regulación, limpieza y reparación.

7.

Equipamiento

Definición de baños, cocinas y otros equipamientos.

7.1. Baños y Aseos

El equipamiento del baño tipo 1 estará compuesto por un lavabo, un inodoro y una bañera. El equipamiento del baño tipo 2 estará compuesto por un lavabo, un inodoro y un plato de ducha. El equipamiento del baño tipo 3 estará compuesto por un lavabo, un inodoro y bañera de hidromasaje. Y el del aseo estará compuesto por un lavabo y un inodoro. Las características y dimensiones de los aparatos sanitarios son las siguientes:

LAVABO Modelo DAMA SENSO de ROCA con semipedestal en color blanco de 650x530 mm. Grifería tipo mezclador monomando ATAI de ROCA. Acabado cromado.

INODORO Modelo DAMA SENSO de ROCA con tanque bajo color blanco de 660x400 mm.



BAÑERA	Modelo PRINCESS de ROCA de chapa de acero esmaltada en blanco de 1600x750 mm. Grifería tipo mezclador monomando ATAI de ROCA. Acabado cromado. Con inversor baño-ducha de tipo teléfono flexible.
BAÑERA	Modelo PRINCESS de ROCA de chapa de acero esmaltada en blanco de 1500x750 mm. Grifería tipo mezclador monomando ATAI de ROCA. Acabado cromado. Con inversor baño-ducha de tipo teléfono flexible.
DUCHA	Modelo SHERRY angular de ROCA acrílica en blanco de 900x900 mm. Grifería tipo mezclador monomando ATAI de ROCA. Acabado cromado. Con inversor baño-ducha de tipo teléfono flexible.
BAÑERA DE HIDROMASAJE	Modelo SHERRY angular de ROCA acrílica en blanco de 1800x1500 mm. Grifería tipo mezclador monomando ATAI de ROCA. Acabado cromado. Con inversor baño-ducha de tipo teléfono flexible.

7.2. Cocina

El equipamiento de la cocina estará compuesto por los siguientes electrodomésticos: una placa vitrocerámica, una campana extractora, una lavadora, un lavavajillas y un frigorífico con congelador. La lavadora y el lavavajillas podrán ser equipos bitérmicos.

Dispondrá de 2 contenedores de residuos integrados en el mobiliario de la cocina, uno para materia orgánica y otro para envases ligeros. Puede optarse por un contenedor de doble función.

Residuos	Capacidad mínima	Dimensiones aproximadas
Envases ligeros	45 dm ³	30 x 30 x 52 cm.
Materia orgánica	45 dm ³	30 x 30 x 52 cm.

Madrid,

Los Arquitectos Técnicos

D. Carlos Cabrerizo Caballo

Dña. Violeta Ivanova Filipova

D. Fernando Mata Martín

D. Carlos Santos Linares



CTE – SU

Seguridad de Utilización y Accesibilidad

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladidad de los suelos
2. Discontinuidades en el pavimento
3. Desniveles
4. Escaleras y rampas
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

1. Impacto
2. Atrapamiento

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

1. Recintos

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal
2. Alumbrado de emergencia

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Procedimiento de verificación
2. Tipo de instalación exigido
3. Procedimiento de cálculo

SUA 9 Accesibilidad

1. Condiciones de accesibilidad

CTE – SU

Seguridad de Utilización y Accesibilidad

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

SUA 1

Seguridad frente al riesgo de caídas

EXIGENCIA BÁSICA SU 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1. Resbaladidad de los suelos

Para el uso Residencial Vivienda no se fija la clase de resbaladidad de los pavimentos. No obstante se utilizarán pavimentos de clase 1 para las estancias interiores, de clase 2 para la zona común interior de acceso a las viviendas, los peldaños de las escaleras interiores, y de clase 3 para las zonas exteriores de entrada, para las terrazas y para los porches de las viviendas en planta baja.

2. Discontinuidades en el pavimento

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%. En zonas interiores destinadas a la circulación de personas el suelo no presenta perforaciones por las que pueda introducirse una esfera de 15 mm. de diámetro. La distancia entre las puertas de acceso al edificio y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 m y mayor que el ancho de la hoja de la puerta.

3. Desniveles

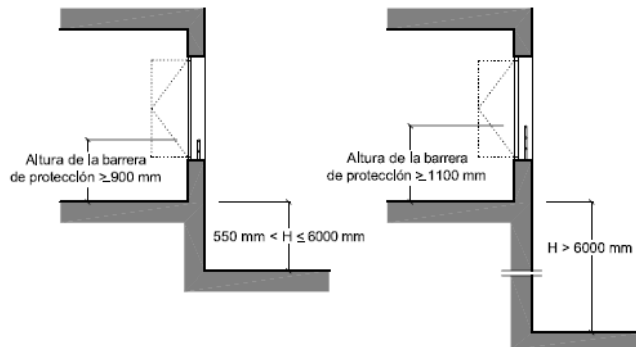
Con el fin de limitar el riesgo de caída, se proyectan barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0'55 m.

Las barreras de protección en el hueco de la escalera interior son inexistentes puesto que el paramento de la caja de ascensor hace esa función ocupando toda la superficie.

Las barreras de protección en las terrazas de plantas primera y segunda tienen una altura de 100mm., medida desde el nivel de suelo acabado. Están realizadas con columnas de piedra hasta una altura de 800mm., con barandilla de piedra a partir de dicha altura, por lo que pueden ser escalables no teniendo aberturas que permitan el paso de una esfera de Ø 10 cm.

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.



No existe riesgo de caídas en ventanas, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 90 cm., ya que la diferencia de cota en todas ellas es menor de 6m.



4. Escaleras y rampas

La escalera proyectada se considera de uso general. Sus características son las siguientes:

Trazado:	3 Tramos rectos	
Tipo:	De escalones con tabica	Se admiten escalones sin tabica excepto en escaleras de evacuación ascendente > 100 cm.
Anchura de tramos:	120 cm.	$H \geq 28 \text{ cm.} - 13 \text{ cm} < C \leq 18.50 \text{ cm.}$
Peldaños:	Huella de 32 cm. y Contrahuella de 17.50 cm.	$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$
	$2C + H = 65 \text{ cm}$	

Todos los tramos tienen como mínimo  peldaños, y salvan una altura inferior a 3.20 m. En una misma escalera todos los peldaños de los tramos rectos tiene  misma huella y la misma contrahuella. La anchura de la escalera está libre de obstáculos.

Las mesetas de las escaleras tienen la misma anchura que dichas escaleras, 120cm. En los cambios de dirección de dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

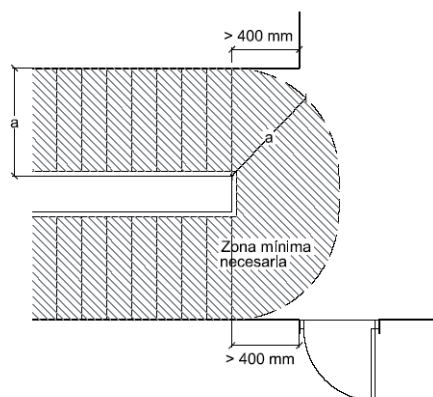


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Las escaleras disponen de pasamanos continuo en uno de sus lados. El pasamanos está a una altura comprendida entre 90cm. y 110cm., será firme y fácil de asir y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

La limpieza de los acristalamientos exteriores se garantiza mediante la accesibilidad desde el interior.

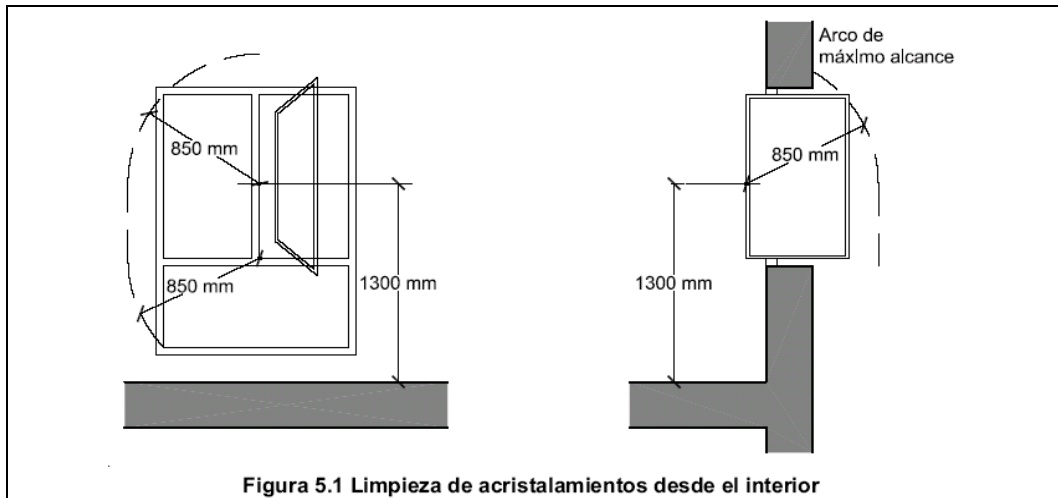


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

SUA 2

Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1. Impacto

Con elementos fijos

Altura libre de pasos 2,50 m. > 2,20 m.
Altura libre de puertas 2,03 m. > 2,00 m.
Altura libre bajo terrazas 2,60 m. > 2,20 m.

Las fachadas no contienen elementos salientes en las zonas de circulación.

El acceso a la parte inferior de mesetas y tramos de escaleras está impedido por muro de fábrica perimetral que bordea las escaleras.

Con elementos practicables

El barrido de las puertas de acceso a las viviendas situadas en pasillos cuya anchura es inferior a 2.50 m. no invaden dicho pasillo.

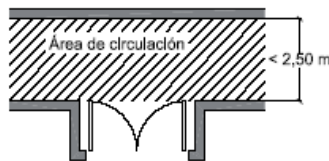


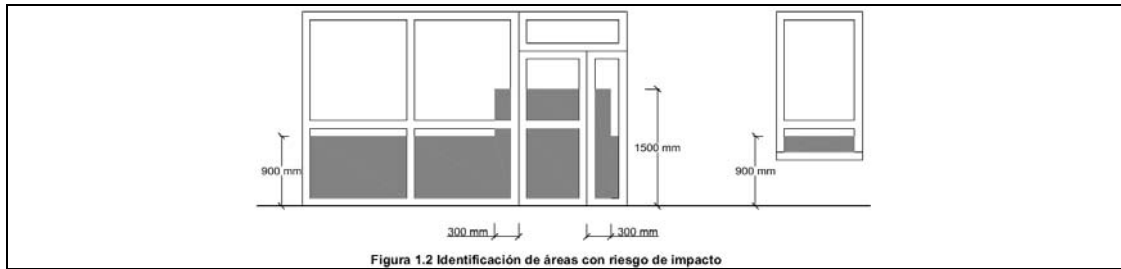
Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un **impacto nivel 1**.

Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un **impacto nivel 3**.

Áreas con riesgo de impacto



Con elementos insuficientemente perceptibles

No se han proyectado grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

2. Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamientos.

Las puertas del garaje tienen un sistema de accionamiento y cierre automático que dispondrá de un dispositivo de protección adecuado para evitar atrapamientos.

SUA 3

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

1. Aprisionamiento

Las puertas de los baños y aseos dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el exterior.

Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes, están dispuestas y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles *usuarios* en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida se ha previsto de 150'00 Nw, como máximo, excepto en las de los recintos señalados antes, en las que será de 25'00 Nw, como máximo.

SUA 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

EXIGENCIA BÁSICA SU 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

1. Alumbrado normal

En escaleras exteriores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas exteriores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 5'00 lux, medido a nivel del suelo.

En zonas exteriores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10'00 lux, medido a nivel del suelo.

En escaleras interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 75'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.

En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.

2. Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las

situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas; no es de aplicación en este proyecto
- b) Todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Documento Básico SI;
- c) El aparcamientos cerrado cuya superficie construida exceda de 100'00 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI;
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- f) Las señales de seguridad.

Su posición se indica en la correspondiente documentación gráfica.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- a) se situarán al menos a 2'00 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- c) Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:
 - I. en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - II. en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - III. en cualquier otro cambio de nivel;
 - IV. en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70'00% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50'00% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5'00 segundos y el 100'00% a los 60'00 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo en las vías de evacuación.
- Iluminancia mínima de 5 lux en los puntos en que estén situado los extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma.

Se dispondrán de aparatos autónomos de Alumbrado de Emergencia situados en los puntos señalados en la documentación gráfica de las siguientes características:

Aparatos de Alumbrado de Emergencia DAISALUX. Serie Hydra 7NS

Lámpara Fluorescente. Potencia 8 W.

Lúmenes: 288.

Superficie que cubre: 57,60 m².

Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería.

Alimentación: 220 V / 50 Hz.

Autonomía: 1 hora.

SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

EXIGENCIA BÁSICA SU 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Residencial puesto que no pertenece a:

1. los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie
2. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI

SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

EXIGENCIA BÁSICA SU 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Los depósitos y conducciones no están abiertos y por lo tanto no presentan riesgo de ahogamiento. Además cuentan con tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: No aplica puesto que el edificio no dispone de Aparcamiento.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,093929$ impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno en:	$N_g =$	0,000105 impactos / año km ²
Altura del edificio en el perímetro:	$H =$	10 m.
Superficie de captura equivalente del edificio:	$A_e =$	6.831,25 m ²
Coefficiente relacionado con el entorno:	$C_1 =$	0,50 próximo a otros edificios de la misma altura

Riesgo admisible $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0,0000916$ impactos / año

Coefficiente función del tipo de construcción:	$C_2 = 2$	Estructura mixta y cubierta de madera
Coefficiente función del contenido del edificio:	$C_3 = 1$	Edificio con contenido no inflamable
Coefficiente función del uso del edificio:	$C_4 = 3$	Residencial publico
Coefficiente función de la necesidad de continuidad:	$C_5 = 1$	Residencial

Puesto que $N_e \leq N_a$, **no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.**

2. Tipo de instalación exigido

1. La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

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

$$E= 1-(0.0000916/0.093929)=0.99999$$

2. La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

$$E>0.98$$

Por tanto es necesaria una instalación con nivel de protección de tipo 1

3. Procedimiento de Cálculo

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

Sistema externo

1 El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

1.1 Diseño de la instalación de dispositivos captadores

1 Los dispositivos captadores serán puntas Franklin.

1.1.1 Volumen protegido mediante puntas Franklin y mallas conductoras

1. El diseño de la instalación se hará de manera que, en función del nivel de protección requerido, el edificio quede dentro del volumen protegido determinado por alguno de los siguientes métodos, que pueden utilizarse de forma separada o combinada:
 - a) ángulo de protección; Que en nuestro caso según la tabla B.1. Será de 25 grados para una altura de 20 m.

1.2 Derivadores o conductores de bajada

1. Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosos, por lo que deben preverse:
 - a) al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;
 - b) longitudes de las trayectorias lo más reducidas posible;
 - c) conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

La distancia entre conductores de bajada será de 10 m según la tabla B.2.

2. Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente

2. Sistema interno

1. Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.
2. Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.
3. Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s . La distancia de seguridad d_s será igual a:
 $d_s = 0,1 \cdot L$

Siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

3. Red de tierra

1. La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas

SUA 9

ACCESIBILIDAD

1. Condiciones de accesibilidad

1. Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

2. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trasteros o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

2. Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

Uso Residencial Público

2. Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con

todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Alojamientos accesibles

1. Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1:

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8 (y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250)

1.2.2 Servicios higiénicos accesibles

1. Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

1.2.3 Mobiliario fijo

1. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

1.2.4 Mecanismos

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Los arquitectos Técnicos

Grupo 3

Cabrerizo Caballo, Carlos
Ivanova Filipova, Violeta
Mata Martín, Fernando
Santos Linares, Carlos

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio

1. Análisis estructural y dimensionado.
2. Acciones.
3. Verificación de la estabilidad.
4. Verificación de la resistencia de la estructura.
5. Combinación de acciones.
6. Verificación de la aptitud de servicio.

SE-AE Acciones en la edificación

1. Acciones permanentes.
2. Acciones variables.
3. Cargas gravitatorias por niveles.

SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo.
2. Estudio geotécnico.
3. Cimentación.
4. Sistema de contenciones.

NCSE Norma de construcción sismorresistente

1. Acción sísmica

EHE Instrucción de hormigón estructural

1. Datos previos.
2. Sistema estructural proyectado.
3. Cálculo en ordenador. Programa de cálculo.
4. Estado de cargas consideradas.
5. Características de los materiales.
6. Coeficientes de seguridad y niveles de control.
7. Durabilidad.
8. Ejecución y control.

EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales.
2. Características técnicas de los forjados unidireccionales.
3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

SE-A Estructuras de acero

1. Bases de cálculo.
2. Durabilidad.
3. Materiales.
4. Análisis estructural.
5. Estados límite últimos.
6. Estados límite de servicio.

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

Apartado		Procede	No procede
DB-SE	SE-1 y SE-2 Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	SE-AE Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	SE-C Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	SE-A Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	SE-F Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	SE-M Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	EHE Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SE 1 y SE 2

Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO 	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales. 	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción. 	

2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

3. Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
 $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.
 R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

5. Combinación de acciones

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

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

6. Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.

Desplazamientos
horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE-AE

Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m ² .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	El viento: Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Q_b para Palencia (Zona B) es de 0,45 kN/m ² , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. La provincia de Palencia se encuentra en las zonas climáticas de invierno 1 y 3, con valores de sobrecarga de nieve de 0,50 KN/m ² para la zona sur (zona 3), y de 1,40 a 1,70 kN/m ² para la zona norte (zona 1).
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Peso propio del forjado	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Nivel 0 (N.P.T: +0,45) Planta Baja	4,00 kN/m ²	1,30 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,30 KN/m ²
Nivel 1 (N.P.T: +3,40) Planta Primera	4,00 kN/m ²	1,50 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,50 KN/m ²
Nivel 2 (N.P.T: +3,40) Planta Segunda	4,00 kN/m ²	1,50 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,50 KN/m ²
Nivel 3 (N.P.T: +3,40) Planta Tercera Cubierta plana	4,00 kN/m ²	1,50 KN/m ²	2,00 KN/m ²	0 KN/m ²	1,00 KN/m ²	8,50 KN/m ²
Nivel 4 (N.P.T: +6,30) Cubierta inclinada	4,00 kN/m ²	1,50 KN/m ²	0 KN/m ²	0 KN/m ²	1,00 KN/m ²	6,50 KN/m ²

SE-C

Cimentaciones

1. Bases de cálculo

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

2. Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.																				
Datos estimados	Terreno sin cohesión ni edificaciones colindantes. Se prevé nivel freático a cota superior de la cimentación.																				
Tipo de reconocimiento:	Topografía del terreno sensiblemente plana. En base a un reconocimiento del terreno y de otro próximo sobre el que se ha realizado un estudio geotécnico, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 4 m. A partir de los 4 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.																				
Parámetros geotécnicos estimados:	<table border="1"> <tr> <td>Cota de cimentación</td> <td>- 3,00 m.</td> </tr> <tr> <td>Estrato previsto para cimentar</td> <td>Gravas arenosas con arcillas</td> </tr> <tr> <td>Nivel freático</td> <td>Estimado -3,00 m.</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de permeabilidad</td> <td>$K_s = 10^{-4}$ cm/s</td> </tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td> <td>0,15 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Peso específico del terreno</td> <td>$\gamma = 19$ kN/m³</td> </tr> <tr> <td>Angulo de rozamiento interno del terreno</td> <td>$\varphi = 35^\circ$</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de empuje en reposo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valor de empuje al reposo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de Balasto</td> <td></td> </tr> </table>	Cota de cimentación	- 3,00 m.	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas	Nivel freático	Estimado -3,00 m.	Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s	Tensión admisible considerada	0,15 N/mm ²	Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m ³	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$	Coefficiente de empuje en reposo		Valor de empuje al reposo		Coefficiente de Balasto	
Cota de cimentación	- 3,00 m.																				
Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas																				
Nivel freático	Estimado -3,00 m.																				
Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s																				
Tensión admisible considerada	0,15 N/mm ²																				
Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m ³																				
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$																				
Coefficiente de empuje en reposo																					
Valor de empuje al reposo																					
Coefficiente de Balasto																					

3. Cimentación

Descripción:	Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

4. Sistema de contenciones

Descripción:	Muros de hormigón armado de 30 cm. de espesor, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización de 10 cm. de espesor. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

NCSE-02

Norma de construcción sismorresistente

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	Edificio de viviendas. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón y forjados unidireccionales.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	$K = 1$
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III (C = 1,6) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (A_c):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512$ g
Ámbito de aplicación de la Norma	No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación , pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	
Factor de amortiguamiento:	
Periodo de vibración de la estructura:	
Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$): (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas:	
Observaciones:	

R.D. 2661/1998, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

1. Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Topografía del terreno sensiblemente plana. El nivel freático se encuentra próximo a la cota de apoyo de la cimentación, por lo que se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:	<p>EDIFICACIÓN SOBRE RASANTE Estructura en hormigón armado de pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular, y vigas planas y/o de canto en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas semirresistentes de canto 25+5 cm., con un intereje de 70 cm., y bovedilla cerámica.</p> <p>EDIFICACIÓN BAJO RASANTE Estructura en hormigón armado de pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de prelosa de hormigón armado de canto 25 + 5 cm., y bovedilla de poliestireno expandido.</p>
FORJADOS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
VIGAS Y ZUNCHOS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
ESCALERAS Y RAMPAS	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
PILARES	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes
MUROS RESISTENTES	Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:	CYPECAD 2000
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	<p>El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p> <p>El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.</p> <p>En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EFHE.</p> <p>No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).</p>

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.						
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.						
Deformaciones	<table border="1"> <tr> <td>Lím. flecha total</td> <td>Lím. flecha activa</td> <td>Máx. recomendada</td> </tr> <tr> <td>L/250</td> <td>L/400</td> <td>1cm.</td> </tr> </table>	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/250	L/400	1cm.
	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada				
L/250	L/400	1cm.					
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.						

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE. Norma Básica Española AE/88.

Cargas verticales (valores en servicio)

Forjado Nivel 0 Planta Baja
8,30 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,30 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²

Forjado Nivel 1 Planta Primera
Forjado Nivel 2 Planta Segunda
8,50 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,50 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²

Forjado Nivel 3 Planta Tercera
Cubierta plana
8,50 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,50 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²
Sobrecarga de nieve:	1,00 kN/m ²

Forjado Nivel 4 Cubierta inclinada
6,50 kN/m²

Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,50 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	0,00 kN/m ²
Sobrecarga de nieve:	1,00 kN/m ²

Cerramiento 1 Fachada LCV
3,70 kN/m²

½ Pie de ladrillo caravista	1,80 kN/m ²
Enfoscado mortero cemento 1 cm.	0,20 kN/m ²
Aislamiento XPS poliestireno C02	0,00 kN/m ²
½ Pie de ladrillo hueco doble	1,50 kN/m ²
Guarnecido y enlucido de yeso 1,5 cm.	0,20 kN/m ²

Horizontales: Barandillas

0,80 KN/m a 1,20 metros de altura

Horizontales: Viento

Presión dinámica del viento Qb:	0,45 kN/m ² (Palencia zona B)
Coefficiente de exposición Ce:	2,60 (Zona rural III y altura del edificio 14,40 m.)
Coefficiente eólico de presión Cp:	0,80 (Esbeltez del edificio 0,75)
Coefficiente eólico de succión Cs:	0,40 (Esbeltez del edificio 0,75)
Presión estática del viento Qe:	0,93 kN/m ² a presión
	0,46 kN/m ² a succión

Esta presión se ha considerado actuando en uno de los ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

Sobrecargas en el terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.

5. Características de los materiales

Hormigón

HA-25/P/20/IIa para cimentación y HA-25/P/20/I para el resto de la estructura

Tipo de cemento

CEM I

Tamaño máximo de árido

20 mm.

Máxima relación agua/cemento

0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y forjados exteriores

Mínimo contenido de cemento

250 kg/m³ para vigas y forjados interiores y 275 kg/m³ para vigas y forjados exteriores

F_{ck}

25 Mpa (N/mm²) = 255 Kg/cm²

Tipo de acero

B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.

F_{yk}

500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1,15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1,50	Cargas variables	1,60
	Nivel de control		NORMAL	

7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal. Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm. Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua / cemento:	Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,60.

8. Ejecución y control

Ejecución	Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.	
Ensayos de control del hormigón	Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes. Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:	
	1 LOTE DE CONTROL	
	Volumen de hormigón	100 m³
	Número de amasadas	50
	Tiempo de hormigonado	2 semanas
	Superficie construida	1.000 m²
	Número de plantas	2
Control de calidad del acero	Se establece el control a nivel NORMAL. Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.	
Control de la ejecución	Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:	
	TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
	PERMANENTE	1,50
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60
	VARIABLE	1,60
	ACCIDENTAL	-
	El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 18 lotes, 14 para sótano (es un sótano común para varios edificios, que ocupa toda la parcela) y 4 uno por cada una de las plantas sobre rasante de menos de 500 m², de acuerdo con los indicado en la tabla 95.1.a de la EHE.	

R.D. 642/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales

El canto de los forjados es superior al mínimo establecido en la Instrucción EFHE para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Los forjados se predimensionan calculando el canto mínimo conforme al artículo 15.2.2. de la EFHE, según la fórmula: $h = \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot L/C$. No siendo preciso comprobar la flecha prescrita en el artículo 15.2.1. si el canto total es mayor que h.

Forjado de techo planta Sótano:	Forjado de prelosa / 8,30 kN/m ² / Vano interior / Muros y Tabiques
	Luz máxima existente: 5,50 m. Canto mínimo: 24 cm. Canto adoptado: 30 cm.
Forjado de techo planta Baja:	Forjado de viguetas semirresistentes / 8,50 kN/m ² / Vano interior / Muros y Tabiques
	Luz máxima existente: 5,50 m. Canto mínimo: 24 cm. Canto adoptado: 30 cm.
Forjado de techo planta Primera :	Forjado de viguetas semirresistentes / 8,50 kN/m ² / Vano interior / Muros y Tabiques
	Luz máxima existente: 5,50 m. Canto mínimo: 24 cm. Canto adoptado: 30 cm.
Forjado de techo planta Segunda:	Forjado de viguetas semirresistentes / 8,50 kN/m ² / Vano interior / Muros y Tabiques
	Luz máxima existente: 5,50 m. Canto mínimo: 24 cm. Canto adoptado: 30 cm.
Forjado de techo planta Tercera:	Forjado de viguetas semirresistentes / 8,50 kN/m ² / Vano extremo / Cubierta
	Luz máxima existente: 4,50 m. Canto mínimo: 24 cm. Canto adoptado: 30 cm.
Forjado de cubierta inclinada:	Forjado de viguetas semirresistentes / 6,50 kN/m ² / Vano aislado / Cubierta
	Luz máxima existente: 5,00 m. Canto mínimo: 20 cm. Canto adoptado: 30 cm.

2. Características técnicas de los forjados unidireccionales

Material adoptado:	FORJADO TECHO DE SÓTANO Forjado unidireccional compuesto de prelosas de hormigón armado, más piezas de entrevigado aligerantes (Bovedillas de poliestireno expandido), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión). FORJADOS SOBRE RASANTE Forjados unidireccionales compuestos de viguetas semirresistentes, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas cerámicas), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.			
Características forjado de techo Sótano:	Canto Total	30 cm.	Hormigón prelosa	HA-25
	Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
	Intereje	70 cm.	Acero de pretensados	B500S
	Mallazo de reparto	Ø 4 a 20 cm. perpendicular a prelosa	Acero de refuerzos	B500S
		Ø 4 a 30 cm. paralelo a prelosa	Acero de mallas	B500T
	Tipo de prelosa	Pretensada semirresistente	Fys acero	500 N/mm ²
	Tipo de bovedilla	Poliestireno expandido	Peso propio	0,40 kN/m ²
Características resto de forjados:	Canto Total	30 cm.	Hormigón vigueta	HA-25
	Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
	Intereje	70 cm.	Acero de pretensados	B500S
	Mallazo de reparto	Ø 4 a 20 cm. perpendicular a viguetas	Acero de refuerzos	B500S
		Ø 4 a 30 cm. paralelo a viguetas	Acero de mallas	B500T
	Tipo de vigueta	Semirresistente	Fys acero	500 N/mm ²
	Tipo de bovedilla	Cerámica	Peso propio	4,00 kN/m ²

Observaciones:

<p>El hormigón de las viguetas y las prelosas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>	
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado

Material adoptado:

Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.

Sistema de unidades adoptado:

Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.

Dimensiones y armado:

Canto Total	20 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
Peso propio total	5,00 kN/m ²	Acero de refuerzos	B500S

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
flecha $\leq L/250$	flecha $\leq L/400$	flecha $\leq 1 \text{ cm}$

SE-A

Estructuras de acero

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura
<input type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: -
				Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
		<input type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.								
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.								

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: [\(elegir de entre los distintos tipos\)](#)

Designación	Espesor nominal t (mm)			f_u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)				
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

Palencia,
El Arquitecto

D.



HS 1 Protección frente a la humedad

1. Muros en contacto con el terreno
2. Suelos
3. Fachadas
4. Cubiertas

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

1. Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada
2. Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

HS 3 Calidad del aire interior

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
2. Diseño
3. Dimensionado

HS 4 Suministro de agua

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
2. Diseño de la instalación
3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

HS 5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción general
2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes
3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales
4. Dimensionado de la red de aguas pluviales
5. Dimensionado de los colectores de tipo mixto
6. Dimensionado de la red de ventilación



CTE – HS

Salubridad

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “salubridad” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

HS 1 Protección frente a la humedad

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno: -3,00 m.
Cota del nivel freático: -3,20 m.
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Media

1. Muros en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad	Presencia de agua:	Media
	Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:	2
Solución constructiva	Tipo de muro:	Muro pantalla
	Situación de la impermeabilización:	Parcialmente Estanco

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.2, DB HS 1: D4+V1

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Solución constructiva Muros de sótano: Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por cara interna mediante cámara bufa. En la cual se establecerán un sistema de canaletas. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

En nuestro caso tenemos que la Ss. es de 10x10 cm y nueve aberturas de ventilación con lo que obtenemos 900 cm². Nuestra Ah aproximada es de 40 m² por lo que finalmente obtendremos una relación 22,5, lo que está dentro del rango admisible de ventilación



Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad y discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización empleado.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. El conducto se fijará al muro con elementos flexibles.

En los encuentros entre dos planos impermeabilizados se colocarán bandas de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado y de una anchura mínima de 15cm.

En las juntas de hormigonado, tanto verticales como horizontales, se colocarán bandas elásticas embebidas a ambos lados de las juntas.

2. Suelos

Grado de impermeabilidad	Presencia de agua:	Media
	Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s < 10^{-5}$ cm/s
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1:	3
Solución constructiva	Tipo de muro:	Muro pantalla
	Tipo de suelo:	Solera
	Tipo de intervención en el terreno:	Sin intervención

Tabla 2.4. Condiciones de las soluciones del suelo (muro pantalla)

	Suelo Elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+D4+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 4+P2+S2+S 3	C1+C2+C3 +D1+D2+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+P2+S 2+S3
≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+ V1	C2+C3+D1 +S2+S3	C2+C3+D1 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D4+P2 +S2+S3	C2+C3+S2+ S3	C2+C3+D1 +D2+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D +D3+D4+P1 +S2+S3
≤5	S3+V1	D3+D4+S3+ V1		C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D +D3+D4+P1 +P2+S2+S3	C2+C3+P2+ S2+S3	C2+C3+D1 +D2+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D +D3+D4+P1 +P2+S2+S3

Condiciones solución constructiva según tabla 2.4, DB HS1: C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
 - 11 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.
 - 12 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y,



cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- D3 Debe colocarse tubos drenantes conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo de 70cm. El pozo debe disponer de una envoltura filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación de la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.
- P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Solución constructiva Solera de hormigón: Aplicación de una emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 15 cm. de enchado de grava 40/80 mm., una lámina de polietileno de 1 mm. de espesor y solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor. Se colocarán tubos drenantes de hormigón poroso en el perímetro del muro de sótano y por debajo de la solera, conectados con la red de saneamiento. Además se dispondrán de pozos drenantes.

Condiciones de los puntos singulares

Las juntas entre el muro y la solera se sellarán con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3. Fachadas

Grado de impermeabilidad Zona pluviométrica: IV
 Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 13.57 m.
 Zona eólica: B
 Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0
 Grado de exposición al viento: V2
 Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1: 3
Solución constructiva Revestimiento exterior: No

Grado de impermeabilización	≤	Con revestimiento exterior			Sin Revestimiento exterior			
		1	R1+C1 ₍₁₎			C1 ₍₁₎ +J1+N1		
2	≤	R1+C1 ₍₁₎			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ₍₁₎ +H1+J2+N2
3	≤	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
4	≤	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ₍₁₎	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
5	≤	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1 (4 conjuntos de condiciones optativas):

B2+C1+J1+N1
 B1+C2+H1+J1+N1
 B1+C2+J2+N2
 B1+C1+H1+J2+N2



- B2 Debe disponerse al menos de una barrera de resistencia de alta filtración. Se considera como tal cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior el aislante.
- C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de cemento de ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior.
- J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción.
- N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10mm.

Solución constructiva Cerramiento de 2 hojas de ladrillo cerámico: 60 cm de piedra natural vista (Ladrillo P 1ª - 24x11,5x5 - R 100) enfoscado interiormente 1 cm. con mortero de cemento hidrófugo, cámara de separación de 4 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de poliestireno extruido Styrodur 2800-C de 5 cm. de espesor, trasdosado interior con 3 cm de cartón yeso acabado pintura lisa.

Condiciones de los puntos singulares

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

Se dispondrán juntas de dilatación de la hoja principal cada 12m. Como máximo. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Se emplearán rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 el espesor de dicha hoja.

Cuando la hoja exterior esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, se dispondrá de una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Comentario [A1]: Distancia máxima en función del material:
12m. para arcilla cocida
8m. para silicocalcáreos
6m. para hormigón
12m. para piedra natural

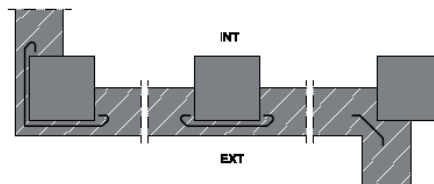


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

En el encuentro de la fachada con la carpintería se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de tal forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Se colocarán vierteaguas con goterón en los huecos de fachada para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia, con una pendiente mínima de 10°.

Los antepechos de terrazas y cubierta se rematarán con albardillas para evacuar el agua, con pendiente mínima de 10° y goterones en la parte inferior.

Los anclajes de barandillas en terrazas se realizarán de tal forma que se impida el paso del agua a través de ellos mediante sellado, pieza de goma o pieza metálica que produzca el mismo efecto.

4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad Único

Solución constructiva de cubierta 1

Tipo de cubierta: Inclineda
Uso: Transitable
Condición higrotérmica: Ventilada
Barrera contra el paso del vapor de agua: No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1)
Si (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1)



Sistema de formación de pendiente:	Pares madera
Pendiente:	45% (pendiente mínima 32% según tabla 2.9, DB HS 1)
Aislamiento térmico:	Espuma de poliuretano proyectada. Espesor 6 cm.
Capa de impermeabilización:	doble impermeabilización sobre la formación de pendientes
Cobertura:	Teja curva
Sistema de evacuación de aguas:	Canalones en aleros y bajantes

Solución constructiva La cubierta se realizará con panel sándwich de 5 greca sobre pares de madera 40 Kg/m² y 4 cm espesor y acabado interior en madera envejecida sobre pares de madera. Sobre dicha superficie se colocará teja curva colocada a canal y cada cinco hileras una cobija, al estilo tradicional de la zona.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Se dispondrán de juntas de dilatación como máximo cada 15m. En los encuentros con los paramentos verticales se dispondrán juntas de dilatación coincidiendo con ellos.

En el encuentro de la cubierta con los paramentos verticales la impermeabilización se prolongará por el paramento hasta una altura de 20cm. como mínimo por encima de la protección de la cubierta (solado flotante).

Los sumideros serán piezas prefabricadas, con alas de 10cm. como mínimo, con elementos de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. El soporte de la impermeabilización (capa de formación de pendiente) se rebajará alrededor de los sumideros para formar la pendiente adecuada hacia los sumideros. La impermeabilización se prolongará al menos 10cm. por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con los sumideros será estanca. Los sumideros se separarán al menos 50cm. de los encuentros con los paramentos verticales.

Solución constructiva de cubierta 2 (sobre cuarto de instalaciones y caja de escaleras)

Tipo de cubierta:	Plana
Uso:	Transitable
Condición higrotérmica:	No Ventilada
Barrera contra el paso del vapor de agua:	No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1) Sí (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1)
Sistema de formación de pendiente:	Hormigón aligerado con poliestireno expandido de 650Kg/m ³
Pendiente:	5% (1-5% según tabla 2.9, DB HS 1)
Aislamiento térmico:	Espuma de poliuretano proyectada. Espesor 6 cm.
Cobertura:	Teja cerámica mixta

Solución constructiva La cubierta se realizará con una capa de aislamiento con espuma rígida de poliuretano proyectado con una densidad mínima de 50 kg/m³ y un espesor medio de 8cm. sobre el forjado, capa de formación de pendientes con mortero de cemento 1/6, doble impermeabilización asfáltica adherida al soporte, geotextil de 200gr/m² y solado flotante sobre soportes colocados con junta abierta.



HS 2 Recogida y evacuación de residuos

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

1. Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada

Sistema de recogida de residuos de la localidad: recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

El edificio dispondrá de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de las fracciones de los residuos pase a tener recogida puerta a puerta. El espacio de reserva está situado a menos de 25m. del acceso al edificio.

Comentario [A2]:
Insertar en planos

Superficie del espacio de reserva $S_R = P \cdot \sum F_i$

Fracción	Nº Dormitorios sencillos	Nº dormitorios dobles	P (nº ocupantes)	Factor de fracción F_i (m ² /persona)	P · F _i (m ²)
Papel/cartón				0,039	0.624
Envases ligeros				0,060	0.960
Materia orgánica				0,005	0.080
Vidrio				0,012	0.198
Varios				0,038	0.608
Total	0	8	16	0,154	2.47

La superficie del espacio de reserva será de $3,50\text{m}^2 > 3,50 \text{ m}^2$



HS 3 Calidad del aire interior

EXIGENCIA BÁSICA HS 3:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Planta Sotano

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Sala de estar	16	5 por ocupante	80
Comedor y sala de estar	3	3 por ocupante	9
Aseos y cuartos de baño	2 baño	15 por local	30
	Superficie útil de la dependencia		
Cocina	7,40 m ²	2 por m ² útil	15

Planta Baja

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Sala de estar	16	5 por ocupante	80
Comedor y sala de estar	3	3 por ocupante	9
Aseos y cuartos de baño	2 baño	15 por local	30

Planta 1

TIPO 1:

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	2	3 por ocupante	6
Aseos y cuartos de baño	1 baño	15 por local	15

TIPO 2

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	4	3 por ocupante	12
Aseos y cuartos de baño	2 baños	15 por local	30

TIPO 3

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	2	3 por ocupante	6
Aseos y cuartos de baño	1 baño	15 por local	15



Planta 2

TIPO 1:

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	2	3 por ocupante	6
Aseos y cuartos de baño	1 baño	15 por local	15

TIPO 2

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	4	3 por ocupante	12
Aseos y cuartos de baño	2 baños	15 por local	30

TIPO 3

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	2	3 por ocupante	6
Aseos y cuartos de baño	1 baño	15 por local	15

Planta Bajocubierta

TIPO 1:

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	2	3 por ocupante	6
Aseos y cuartos de baño	1 baño	15 por local	15

TIPO 2

	Nº ocupantes por dependencia	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)	Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	4	3 por ocupante	12
Aseos y cuartos de baño	2 baños	15 por local	30

En el caso que la cocina disponga de un sistema de cocción por combustión, o esté dotada de una caldera no estanca, el caudal de ventilación mínimo se incrementará en 8 l/s.

2. Diseño

Diseño de viviendas

El sistema de ventilación de las viviendas será híbrida, con circulación del aire de los locales de secos a húmedos.



Los dormitorios, el comedor y la sala de estar tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aperturas de paso.

Las cocinas y los cuartos de baño exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m., y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

Las cocinas debe disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Los cuartos de baño interiores disponen de aperturas de paso en las particiones con un local seco contiguo, y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción.

Condiciones particulares de los elementos

Las aberturas de admisión que comunican el local con el exterior están en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para que pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a 1/3 de la altura del cerramiento más bajo que los delimitan y no menor de 4m.

En trasteros se utilizará como abertura de paso aireadores situados en las puertas y la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se dispondrán de tal forma que se evite la entrada del agua de lluvia.

Las bocas de expulsión se ubicarán en la cubierta del edificio, a una altura sobre ella de 1m. como mínimo y deberán superar las alturas indicadas en el siguiente gráfico:

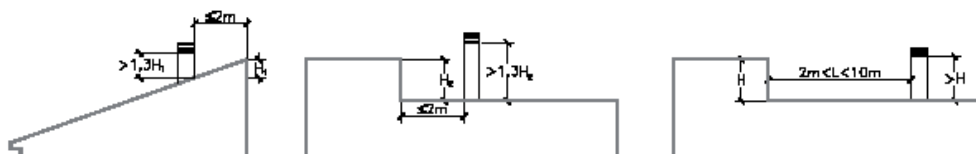


Figura 3.4 Ejemplos de altura libre de la boca de expulsión sobre la cubierta

3. Dimensionado

Dimensionado

Aberturas de ventilación	Tipo de abertura	Área efectiva de ventilación
	Aberturas de admisión	
	Dormitorio doble	40 cm ²
	Comedor y sala de estar	48 cm ²
	Aseos y cuarto de baño	60 cm ²
	Cocina	68 cm ²
	Aberturas de extracción	60 cm ²
	Aberturas de paso	70 cm ²
	Aberturas mixtas	cm ²



Conductos de extracción Tipo de ventilación: Híbrida
Zona térmica según tabla 4.4, DB HS 3: W (altitud < 800 m.)
Nº de plantas: 4
Clase de tiro según tabla 4.3, DB HS 3: T-2

Dependencia	Caudal de aire del conducto	Sección	Dimensiones
Cocinas	$qvt \leq 100$ l/s	1 x 400 cm ²	20 x 20 cm.
Baño	$qvt \leq 100$ l/s	1 x 400 cm ²	20 x 20 cm.
Aseo	$qvt \leq 100$ l/s	1 x 400 cm ²	20 x 20 cm.
Otros casos	$100 < qvt \leq 300$ l/s	1 x 625 cm ²	32 x 20 cm.
Otros casos	$300 < qvt \leq 500$ l/s	1 x 900 cm ²	45 x 20 cm.

Aspiradores híbridos Se utilizarán aspiradores estáticos prefabricados dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

Ventanas y puertas ext. La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

VIVIENDA TIPO 1	Local / Estancia	Sup. Útil	Hueco practicable	Sup. practicable	Sup. mínima practicable
	Estar-comedor	24,65 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 1,23 m ²
	Cocina	8,45 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,42 m ²
	Dormitorio 1	14,35 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,71 m ²
	Dormitorio 2	12,30 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,61 m ²
	Baño	4,35 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,21 m ²

VIVIENDA TIPO 2	Local / Estancia	Útil	practicable	practicable	mínima practicable
	Estar-comedor	18,35 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,91 m ²
	Cocina	7,85 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,39 m ²
	Dormitorio 1	13,35 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,66 m ²
	Dormitorio 2	12,15 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,60 m ²
	Baño	3,45 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,17 m ²

VIVIENDA TIPO 3	Local / Estancia	Útil	practicable	practicable	mínima practicable
	Estar-Cocina	22,09 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 1,14 m ²
	Dormitorio	12,60 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,63 m ²

VIVIENDA TIPO 4	Local / Estancia	Útil	practicable	practicable	mínima practicable
	Estar-comedor	19,85 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,99 m ²
	Cocina	7,40 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,37 m ²
	Dormitorio 1	13,50 m ²	0,90 x 2,10 m.	1,89 m ²	> 0,67 m ²
	Dormitorio 2	7,50 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,37 m ²
	Baño	4,35 m ²	1,00 x 1,20 m.	1,20 m ²	> 0,21 m ²

Dimensionado en trasteros

Aberturas de ventilación	Tipo de abertura	Área efectiva de ventilación
	Aberturas de admisión	420 cm ²
	Aberturas de extracción	420 cm ²
	Aberturas de paso	70 cm ²

Conductos de extracción Tipo de ventilación: Natural e Híbrida en zonas comunes
Zona térmica según tabla 4.4, DB HS 3: W (altitud < 800 m.)
Nº de plantas: 1(sólo afecta a planta sótano)
Clase de tiro según tabla 4.3, DB HS 3: T-3

Dependencia	Caudal de aire del conducto	Sección	Dimensiones
-------------	-----------------------------	---------	-------------



Zonas comunes trasteros	$100\text{ l/s} \leq \text{qvt} \leq 300\text{ l/s}$	$1 \times 625\text{ cm}^2$	$25 \times 25\text{ cm}$.
-------------------------	--	----------------------------	----------------------------

La ventilación de los trasteros será dependiente de las zonas comunes. La ventilación será natural en trasteros, con rejillas de ventilación en las puertas e híbrida o mecánica en las zonas comunes.

Aspiradores híbridos Se utilizarán aspiradores estáticos prefabricados dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.



HS 4 Suministro de agua

EXIGENCIA BÁSICA HS 4:

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.2. Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 Kpa para grifos comunes.
- 150 Kpa para fluxores y calentadores.

1.3. Presión máxima

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 Kpa.

1.4. Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento del agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, por lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.



2. Diseño de la instalación

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría

Edificio con contador centralizado único. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión insuficientes.

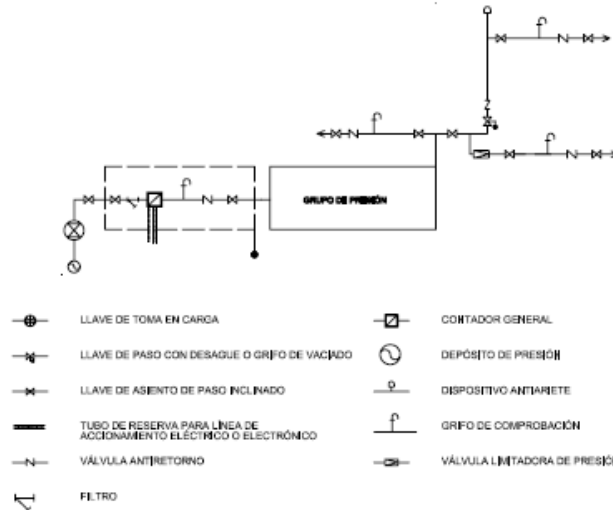


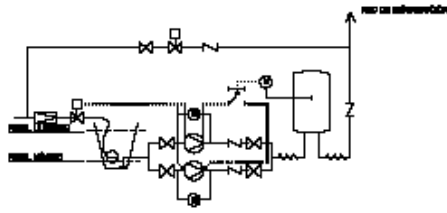
Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Armario o arqueta del contador general.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Trazado del distribuidor principal
- Ascendentes o montantes (válvula de retención + llave de corte + llave de paso con grifo o tapón de vaciado + dispositivo de purga en la parte superior)
- Instalación particular habitaciones casa rural (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)
- Derivaciones colectivas
- Grupo de presión (depósito auxiliar de alimentación + equipo de bombeo compuesto de dos bombas iguales + depósitos de presión con membrana)



ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



2.2. Esquema general de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

El circuito de ACS cumplirá con lo siguiente:

En el diseño de las instalaciones de ACS se han aplicado condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La instalación es de producción centralizada, y en este caso, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. Y en los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

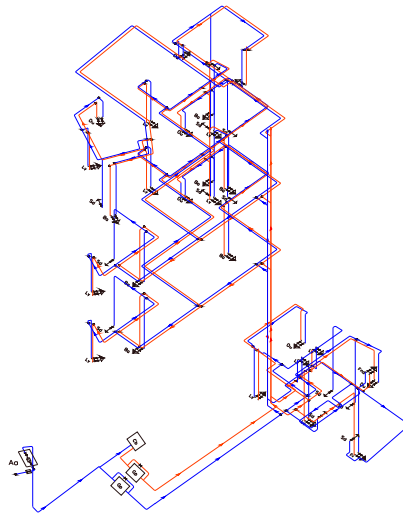
- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE (aisladas con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9 mm. de espesor).

El sistema de regulación y control de la temperatura está incorporado en el equipo de producción y preparación. El control sobre la recirculación será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.



2.3. Esquema. Instalación general.



3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

3.1. Reserva de espacio para el contador

Dimensiones del armario para el contador:

Contador \varnothing nominal 40 mm.: 1300x600x500 mm. (Largo x Ancho x Alto)



Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm											
	Armario					Cámara						
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Largo	800	800	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000	
Ancho	500	500	500	500	800	700	700	800	800	800	800	
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000	

3.2. Dimensionado de la red de distribución de AF

3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1, DB HS 4.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- 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 (cobre en nuestro caso): entre 0,50 y 2,00 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Tramos	Qp (l/s)	Long. (m)	Diametro (mm)	V(m/s)	J(mca/m)	$\Sigma\lambda$	J*L	
1-2	0,2	-						
2-3	0,2	2,02	18	0,75	0,045		0,091	
3-4	0,3	1,58	22	0,75	0,045		0,071	
4-5	0,28	1,91	22	0,75	0,045		0,086	
5-6	0,41	10,98	28	0,75	0,025		0,275	
6-7	0,45	3,60	28	0,75	0,030		0,108	
7-8	0,45	3,00	28	0,75	0,030		0,090	
8-9	0,65	3,00	36	0,75	0,024		0,072	
9-10	0,84	3,00	40	0,75	0,020		0,060	
10-11	0,89	3,00	40	0,75	0,018		0,054	
11-12	0,89	0,60	40	0,75	0,018		0,011	
12-13	1,01	9,41	42	0,75	0,018		0,169	
13-14	1,01	0,60	42	0,75	0,018		0,011	
14-15	1,01	2,07	42	0,75	0,018		0,037	
						0,284	1,135	
							TOTAL PÉRDIDAS	
								1,418 mca.

3.2.2. Dimensionado de la presión



Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

$$P_{min} = 1,20 H + 10 = (1,20 \times 15) + 10 = 28 \text{ mca}$$

$$P_a = P_b + H_g + P_{\dots}, \quad P_b = 28 - 15 - 1,418 = 11,58 \text{ mca} > 10 \text{ mca} \quad \text{CUMPLE}$$

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Tabla 4.2 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)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización 50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32



3.4. Dimensionado de la red de ACS

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3° C desde la salida del acumulador o intercambiado en su caso.

Tramos	Qp (l/s)	Long. (m)	Diametro (mm.)	V(m/s)	J(mca/m)	$\Sigma\lambda$	J*L
1-2	0,1	-					
2-3	0,10	2,02	12	0,8	0,1		0,202
3-4	0,17	3,37	20	0,7	0,04		0,1346
4-5	0,26	10,98	22	0,75	0,04		0,4392
5-6	0,27	3,60	22	0,75	0,04		0,144
6-7	0,27	3,00	22	0,75	0,04		0,12
7-8	0,37	3,00	28	0,7	0,025		0,075
8-9	0,45	3,00	28	0,75	0,03		0,09
9-10	0,49	3,00	30	0,75	0,028		0,084
10-11	0,49	0,60	30	0,75	0,028		0,0168
11-12	0,49	0,60	30	0,75	0,028		0,0168
12-13	0,57	10,29	34	0,75	0,025		0,25725
TOTAL:						0,3949125	1,57965
							TOTAL PÉRDIDAS
							1,9745625

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4 adjunta.

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Circuito de retorno de ACS

Ya que la instalación de ACS tiene una longitud mayor a los 15m, dispondremos un circuito de retorno, que tendrá las siguientes características:

El circuito discurrirá paralelo al circuito de ACS



Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. Y en los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE (aisladas con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9 mm. de espesor).

Siguiendo el criterio anteriormente indicado en el punto a), el diámetro de tubería en la distribución del circuito de retorno será de 16mm. en todas las plantas (Caudal recirculado <1 40 l/h), excepto en el sótano, y en las montantes de sótano y planta baja que será de 20mm (Caudal recirculado > 140 l/h).

3.5. Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

4.5.1 Dimensionado de la caldera

Puntos de consumo=28

$$Q = 37137,5 \text{ kcal/h}$$

$$V = 1292 \text{ l.}$$

NTE IF Tabla 11:

Tabla 11		Número de grifos servidos por el acumulador													
Uso del edificio	Público	13	20	27	33	50	66	100	135	190	327	475	640	1.000	1.350
	Privado	20	30	40	50	75	100	150	200	300	500	750	1.000	1.500	2.000
C en litros		750	1.000	1.250	1.500	2.050	2.500	3.400	4.300	6.000	9.400	13600	17800	26200	34600
Q en kcal/h		21560	28700	35940	43125	58940	71875	97750	123625	172500	270250	391000	511750	753250	994750

La Potencia total que definirá finalmente la caldera será teniendo en cuenta los cálculos del anejo de Climatización

4.5.1 Dimensionado de los contadores

1 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.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm																
	Armario					Cámara											
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Largo	600	600	900	900	1300	700	700	800	800	800	800	700	700	800	900	1000	1000
Ancho	500	500	500	500	800	700	700	800	800	800	800	700	700	800	900	1000	1000
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000	700	700	800	900	1000	1000



4.5.2 Cálculo del grupo de presión

4.5.2.1 Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

1 El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60 = 1,01 \text{ l/s} \cdot 20 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 1212 \text{ l.}$$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

2 La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

4.5.2.2 Cálculo de las bombas

1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará 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 4 para más de 30 dm³/s.

3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

4 La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r)

En este caso, tendremos 2 bombas, ya que $q < 10 \text{ l/s}$

Presiones:

$$P_{\min} = 26,42 \text{ mca}$$

$$P_{\max} = P_{\min} + 20 \text{ mca} = 48 \text{ mca}$$

4.5.2.3 Cálculo del depósito de presión

1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \cdot V_a / P_a = 26,42 \text{ mca} \cdot 1212 \text{ l} / 46,12 \text{ mca} = 694,30 \text{ l.}$$

Siendo:

V_n es el volumen útil del depósito de membrana;

P_b es la presión absoluta mínima;

V_a es el volumen mínimo de agua;

P_a es la presión absoluta máxima.

4.5.2.4 Cálculo de potencia de bombas

Al ser un Centro de turismo rural vamos a tomar el Q y no el Q_{punta}, ya que el uso de agua fría/caliente suele ser a las mismas horas (tarde-noche)



$P = Q \times H_m \times \text{Densidad} / \text{Rendimiento} = 6,15 \text{ l/s} \times 26,42 \text{ mca.} \times 1 / 0,90 = 180 \text{ kp} \times \text{m} / \text{s} = 2,4 \text{ CV}$

Se escogen bombas de potencia > 2,4 CV que trabajarán en alternancia

HS 5 Evacuación de aguas residuales

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

1. Descripción general



Objeto:	Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales. Con drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
Características del alcantarillado:	Red pública unitaria (pluviales + residuales).
Cotas:	Cota del alcantarillado público < cota de evacuación en uso residencial. Cota del alcantarillado público > cota de evacuación en uso aparcamiento.
Capacidad de la red:	Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm. Pendiente: 2 % Capacidad: 0 litros/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

2.1. Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores colgados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad y bombeo a una arqueta general situada en la calle....., que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público. Además se establece el sistema de drenaje y recolección de aguas de cocina de sótano

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- 8 Cuartos de baño completos (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, 1 bañera y 1 bidé).
- 2 Cuartos de baño (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, y 1 plato de ducha).
- 2 Cuartos de aseo (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna).
- 1 Cocinas (2 fregadero, 1 lavavajillas).

2.2. Partes de la red de evacuación

Desagües y derivaciones

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Sifón individual:	En cada aparato de cocina.
Bote sifónico:	Plano registrable en baños de las habitaciones y aseo de planta baja. Colgado registrable en baño y aseo de planta alta.
Sumidero sifónico:	Foso de ascensor.
Canaleta sifónica:	En patio, con cierre hidráulico.

Bajantes pluviales

Material:	PVC-C para saneamiento colgado.
Situación:	Interior por patinillos en fachadas y patios. Registrables

Bajantes fecales

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación:	Interior por patinillos. No registrables.

Colectores

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación:	Tramos colgados del forjado de planta baja. Registrables. Tramos enterrados bajo el forjado de saneamiento de planta sótano. No registrables. Tramos enterrados bajo solera de hormigón de planta sótano. No registrables.

Arquetas

Material:	Prefabricada de PVC-U.
Situación:	A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica. Conexión de la red de la vivienda con la del garaje. Sifónica y registrable. Conexión de la red de fecales con la de pluviales. Sifónica y registrable. Pozo general del edificio anterior a la acometida. Sifónica y registrable.

Registros

En Bajantes:	Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta. En cambios de dirección, a pie de bajante.
En colectores colgados:	Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°.
En colectores enterrados:	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.



En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.
En el interior de cuarto húmedos: Accesibilidad por falso techo.
Registro de sifones individuales por la parte inferior.
Registro de botes sifónicos por la parte superior.
El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

Ventilación Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de aguas residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio.

3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

3.1. Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	Lavadero	3	-	40
	Vertedero	-	8	-
	Fuente para beber	-	0.5	-
	Sumidero sifónico	1	3	40
	Lavavajillas	3	6	40
	Lavadora	3	6	40
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicado en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5



100	6
-----	---

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.2. Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, 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	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3.3. Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de Uds		
	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	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Dimensionado Red de Agua Residual											
Planta Bajocubierta											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diámetro tubería (mm)	Diámetro tubería sifón	Bajante A (UD)	Bajante A diámetro	Bajante B	Bajante B diámetro	Bajante C	Diámetro bajante C
3-1	Ducha	3	Si	50	50	10	110				
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
3-2	Ducha	3	Si	50	50			14	110		
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
	Jacuzzi	4	No	60	-						
Planta tipo 2											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diámetro tubería (mm)	Diámetro tubería sifón	Bajante A (UD)	Bajante A diámetro	Bajante B	Bajante B diámetro	Bajante C	Diámetro bajante C
2-1	Jacuzzi	4	Si	60	60	34	110				
	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		32							
	WC	5	No	100	-						
2-2	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
2-3	Bañera	4	Si	50	50	-	-	25	110		
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
Planta tipo 1											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diámetro tubería (mm)	Diámetro tubería sifón	Bajante A (UD)	Bajante A diámetro	Bajante B	Bajante B diámetro	Bajante C	Diámetro bajante C
1-1	Jacuzzi	4	Si	60	60	68	110				
	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		32							
	WC	5	No	100	-						
1-2	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
1-3	Bañera	4	Si	50	50	-	-	50	110		
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
Planta Baja											



Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diametro tubería (mm)	Diametro tubería sifon	Bajante A (UD)	Bajante A diametro	Bajante B	Bajante B diametro	Bajante C	Diametro bajante C
Baño y cocinas	Lavabo	2	Si	40						17	110
	WC	5	No	100	-						
	Lavabo	2	Si	40							
	WC	5	No	100	-						
	Fregadero	3	No	40	-						

4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.1. Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

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

4.2. Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A
Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 20-30
Intensidad pluviométrica de Palencia: 90 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	38	50	72	105
125	66	88	127	183
150	100	138	194	283
200	205	288	411	577
250	372	527	744	1033

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

4.3. Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m ²)
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715



200	3.000
-----	-------

4.4. Colectores

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m ²)		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	138	197	281
110	254	358	508
125	344	488	688
160	682	957	1.364
200	1.188	1.677	2.377
250	2.133	3.011	4.277
315	2.240	5.098	7.222

Dimensionado Red de Agua Pluvial					
Tipología de cubierta	Superficie Cubierta en planta (m ²)	Superficie Real (m ²)	Nº Sumideros	Diámetro de Canalones (mm)	Diámetro Bajantes (mm)
Plana	16,77	16,77	2	-	90
Inclinada	119,23	142,44	3	-	-
Faldón 1	52,34	57,40		125	90
Faldón 2	24,50	26,87		125 (Facilidad de unión)	90
Faldón 3	53,06	58,18		125	90

5. Dimensionado de los colectores de tipo mixto

El diámetro nominal de los colectores de tipo mixto se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, transformando las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumándose a las correspondientes de aguas pluviales. El diámetro se obtiene en función de su pendiente, de la superficie así obtenida, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Transformación de las unidades de desagüe: Para UD_s ≤ 250 Superficie equivalente: 90 m²
Para UD_s > 250 Superficie equivalente: 0,36 x n^o UD m²

6. Dimensionado de la red de ventilación

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Madrid,
Grupo 3

Cabrerizo Caballo, Carlos
Ivanova Filipova, Violeta



Mata Martin, Fernando
Santos Linares, Carlos



CTE – HR

Protección frente al ruido

HR Protección frente al ruido

1. Elementos constructivos verticales
2. Elementos constructivos horizontales
3. Ficha justificativa del cumplimiento de la NBE-CA-88



CTE – HR

Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

A fecha actual todavía no se ha aprobado el Documento Básico DB HR de protección frente al ruido, y de acuerdo con el artículo 14 de la Parte I del CTE se aplicará la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 “Condiciones acústicas en los edificios”.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de protección frente al ruido.

HR Protección frente al ruido

A los efectos de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 de Condiciones acústicas en los edificios, se relacionan a continuación los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales, y que se refieren en la Ficha justificativa del cumplimiento de la NBE-CA-88.

1. Elementos constructivos verticales

Particiones interiores. Artículo 10º.

Para todas las particiones interiores de las viviendas se proyecta una tabiquería de ladrillo cerámico hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145) colocado a tabicón revestido por ambas caras, con una masa de 104 kp/m², que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 35 dBA.

Además, en las paredes separadoras de cuartos húmedos, se revestirán con azulejos cerámicos, con una masa total de 133 kp/m² y un aislamiento a ruido aéreo R de 38 dBA.

Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos. Artículo 11º.

Todas las paredes medianeras entre habitaciones distintas se proyectan con doble hoja de ladrillo cerámico hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145) con aislamiento intermedio de lana de roca y revestido por ambas caras, con una masa de 278 kp/m², que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 46 dBA.

Paredes separadoras de salas de máquinas. Artículo 17º.

No se proyectan

Fachadas. Artículo 13º.

Se proyectan los muros de cerramiento de todas las fachadas con ladrillo cerámico hueco sencillo (pieza de arcilla cocida hueca LD cat II r-2,5 de 300 x 40 x 145) enfoscado interiormente 1 cm., cámara de separación de 7 cm. donde se alojará el aislante térmico a base de paneles de Lana de roca Rocdan 233/30 de 4 cm de espesor, y trasdosado exterior de muro de 60 cm. De espesor de roca natural, revestido por su cara interior, con una masa de 565 kg/m², que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 59 dBA.

La carpintería será de perfiles de PVC de 2 cámaras, sistema REHAU S730 (Clase 2 según norma UNE EN 12207:2000), con doble acristalamiento Isolar Neutralux-S 4+12+4 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM, que proporciona un aislamiento acústico a ruido aéreo R de 32 dBA.



Elementos constructivos		Masa m en ka/m	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel ruido impacto L _n en dBA	
			Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido
Elementos horizontales de separación (art. 14.º)	Forjado 25+5 Bov. Pol. Exp. + Gres	410	55	≥ 45	80	≤ 80
Cubiertas (art. 15.º)	Cerchas de mader + panel sandwich + onduline + tejas	460	57	≥ 45	78	≤ 80
Elementos horizontales separadores de salas de máquinas (art. 17.º)				> 55		

(1) El aislamiento global de estos elementos se ha calculado según lo expuesto en el Anexo 1.

Madrid,

Los Arquitectos Técnicos:

D. Carlos Cabrerizo Caballo

Dña. Violeta Ivanova Filipova

D. Fernando Mata Martín

D. Carlos Santos Linares



Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Características generales

SI 1 Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio
2. Locales y zonas de riesgo especial
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

SI 2 Propagación exterior

1. Medianerías y Fachadas
2. Cubiertas

SI 3 Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
2. Cálculo de la ocupación
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
4. Dimensionado de los medios de evacuación.
5. Protección de las escaleras
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación
7. Señalización de los medios de evacuación
8. Control del humo de incendio

SI 4 Detección, control y extinción del incendio

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

SI 5 Intervención de los bomberos

1. Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra
2. Accesibilidad por fachada

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades
2. Resistencia al fuego de la estructura
3. Elementos estructurales principales
4. Elementos estructurales secundarios



El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SI (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto: BÁSICO + EJECUCIÓN
Tipo de obras previstas: OBRA DE NUEVA PLANTA
Uso: RESIDENCIAL PÚBLICO

Características generales del bloque de viviendas

Superficie útil de planta sótano	95,28 m ²
Superficie útil de planta baja destinada a viviendas:	106,51 m ²
Superficie útil de planta primera destinada a viviendas:	98,81 m ²
Superficie útil de planta segunda destinada a viviendas:	98,81 m ²
Superficie útil de planta ático destinada a viviendas:	80,98 m ²
Superficie útil de planta de cubierta destinada a instalaciones:	6,41 m ²
Número total de plantas:	5 (Sótano+Baja + 3)
Máxima longitud de recorrido de evacuación:	15,88 m.
Altura máxima de evacuación ascendente:	3,60 m.
Altura máxima de evacuación descendente:	12,60 m.



SI 1 Propagación interior

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1. Compartimentación en sectores de incendio

El bloque de viviendas se divide en un único sector de incendio:

Ya que el edificio tiene una superficie total construida de 685 m², inferior a los 2.500 m² permitidos para un único sector de incendio. Los elementos que separan viviendas entre sí o con zonas comunes serán al menos EI 60.

La resistencia al fuego de las paredes separadoras de los núcleos de comunicación que conectan la planta sótano con la baja será EI 120, mientras que el techo de planta sótano será REI 120.

Las puertas de paso entre sectores de incendio serán EI₂ 30-C5, ya que todos los núcleos de comunicación cuentan con vestíbulos previos. Excepto en planta sótano, que al no tener vestíbulo previo serán EI₂ 60-C5

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

En el caso de los ascensores, disponen de puertas E 30.

La *resistencia al fuego* de los elementos separadores de los *sectores de incendio* satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

Sector 1º, sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:

Residencial Público, Altura Evacuación h = 12,60 m ≤ 15 m → EI 60

Sector 1º, bajo rasante

Sótano..... → EI 120

Esta es la Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso el previsto.

Los elementos que separan viviendas entre sí, o a éstas de las zonas comunes del edificio son EI 60.

Se ha tenido en cuenta que un elemento delimitador de un sector de incendios precisa una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc

Cuando el techo separa sectores de incendio de una planta superior, este tiene la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

La cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, al no precisar función de compartimentación de incendios, sólo aporta la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 del Documento Básico DB SI, Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se han clasificado conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.:

- Locales de contadores de Electricidad RIESGO BAJO: EN TODOS LOS CASOS.
- Sala de máquinas de Instalaciones RIESGO BAJO: EN TODOS LOS CASOS.
- Sala de maquinaria Frigorífica refrigerante halogenado <400KW RIESGO BAJO.
- Sala de calderas 20Kw RIESGO BAJO.



- Vestuarios de personal

NO TIENE RIESGO ESPECIAL (S<20 m²)

- Cocina

NO TIENE RIESGO ESPECIAL.....P<20Kw

Condiciones de los locales de riesgo bajo:

Resistencia al fuego de la estructura portante:	R-90
Resistencia al fuego de las paredes que separan la zona del resto del edificio:	EI-90
Resistencia al fuego de los techos que separan la zona del resto del edificio:	EI-90
Puerta de comunicación con el resto del edificio:	EI ₂ 45-C5
Recorrido de evacuación máximo hasta la salida del local:	0 m. < 15,88 < 25,00 m.

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

La compartimentación de los sectores existentes se mantendrá en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras y falsos techos.

El desarrollo de las cámaras no estancas se limita a tres plantas y 10m. de altura.

En los puntos singulares donde son atravesados los elementos de compartimentación de incendios por las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc la resistencia al fuego requerida a dichos elementos de compartimentación se mantiene en dichos puntos. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 60 o EI 120, según el elemento que se atraviese.

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

Los materiales de construcción y revestimientos interiores del edificio serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos, materiales de clase A1 y A1_{FL} conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1., superándose el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado:

Situación del elemento	REVESTIMIENTOS			
	De techos y paredes		De suelos	
	Elemento	Clasificación	Elemento	Clasificación
Zonas comunes del edificio		C-s2,d0		E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos		B-s1,d0		C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial		B-s1,d0		B _{FL} -s1

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.



SI 2 Propagación exterior

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

1. Medianerías y Fachadas

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con muro de piedra de 60 cm enfoscado interiormente 1 cm., cámara de separación de 3 cm., aislamiento térmico de 4 cm, y trasdosado interior con ladrillo hueco sencillo guarnecido y enlucido. Ancho total 74,5 cm. Con una resistencia al fuego de EI-240 superior a EI-120 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación a otros edificios.

Existen edificios colindantes en contacto directo con el edificio proyectado.

El mínimo de resistencia de la medianería será EI 120

Las distancias entre huecos de resistencia al fuego inferior a EI-60 en fachadas a los edificios colindantes son superiores a 0,50 m. en los encuentros de fachadas a 180°, y superiores a 2,00 m. en los encuentros de fachadas a 90°. Las fachadas son EI-240, cumpliendo el mínimo de EI-60 establecido en la franja de 1m. de altura medida sobre el plano de la fachada entre dos sectores de incendio.

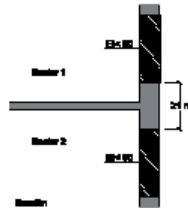


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas es B-s3,d2.

2. Cubiertas

La cubierta será inclinada, con cerchas como formación de pendientes, aislamiento, impermeabilización y tejas curvas. Resistencia al fuego REI-120, superior al REI-60 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación lateral por cubierta entre edificios colindantes.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas es B_{ROOF}(t1).



SI 3 Evacuación de ocupantes

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado es de uso residencial público mayoritariamente. En el presente proyecto están previstos establecimientos de uso Pública Concurrencia (bar-cafetería).

2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:

Para uso Residencial Público:

-Zonas de alojamiento:	Densidad de ocupación 20 m ² útiles/persona.
-Salones de uso múltiple:	Densidad de ocupación 1 m ² útil/persona.
-Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en planta sótano y baja:	Densidad de ocupación 2 m ² útiles/persona.

Para uso Pública concurrencia:

-Zona de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc...	Densidad de ocupación 1'5 m ² útiles/persona.
-Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	Densidad de ocupación 2 m ² útiles/persona.
-Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc...	Densidad de ocupación 10 m ² útiles/persona.
-Salón de usos múltiples	Densidad de ocupación 1 m ² útiles/persona.

Otros:

-Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: sala de máquinas, locales para material de limpieza.	Densidad de ocupación nula.
-Aseos de planta	Densidad de ocupación 3 m ² útiles/persona.

Zona, tipo de actividad	Sup. Útil m ²	Sup. Construída m ²	Densidad (m ² /persona)	Ocupación personas
PLANTA BAJA RECEPCION/BAR	106,51	137	2	54
PLANTA PRIMERA VIVIENDAS	98,81	137	20	5
PLANTA SEGUNDA VIVIENDAS	98,81	137	20	5
PLANTA TERCERA VIVIENDAS	80,98	137	20	5
SÓTANO	95,28	137	2	48
Total	480,38	685		117

3. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación

A continuación, se indica el número de salidas proyectadas, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

- Se proyectan dos salidas al espacio exterior seguro, aunque la ocupación total del edificio no excede de 500 personas, por lo que sería suficiente con una única salida.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta son menores de 25'00 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25'00 m, en uso Residencial Público.



4. Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80m$.	Sector 1º: las puertas son de 0,90m > > 0,80m.
Pasillos	$A \geq P/200 \geq 1,00m$.	Sector vivienda: los pasos menores son de 1,20m > $67/200=0,33$ > 1,00m
Escaleras no protegidas		Evacuación descendente $A \geq P/160$ Sector 1º: las escaleras son de 1,20m > $67/160=0,41m$.

Las puertas de salida de las viviendas tienen una hoja de 0,90 m. de anchura > 0,80 m. exigidos.
En las zonas exteriores al aire libre, todos los pasos, pasillos, rampas y escaleras tienen una anchura mínima de 1,00 m.

La capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura es:

Sector vivienda: Para escalera no protegida de 1,10m. de ancho y evacuación descendente es 176 personas > 21 personas previstas.

5. Protección de las escaleras

Sector 1º evac. descendente	Escalera protegida $h < 28m$. en evacuación descendente
Sector 1º evac. ascendente	Escalera no protegida $P < 100$

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10 m$	$h \leq 20 m$	
Residencial Público	Baja más una ⁽³⁾	$h \leq 28 m$	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14 m$	
otras zonas	$h \leq 10 m$	$h \leq 20 m$	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80 m$	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00 m$	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00 m$	No se admite	Se admite en todo caso	

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida del edificio desde las viviendas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1. No es necesaria la apertura en el sentido de la evacuación.

Las puertas de salida del sótano a espacio exterior seguro en planta baja serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1. Abrirán en el sentido de la evacuación.

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias.



7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- g) El tamaño de las señales será:
 - i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

8. Control del humo del incendio

En este caso, instalaremos un sistema de control de humo de incendio.



SI 4 Detección, control y extinción del incendio

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio proyectado dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

USO PREVISTO:.....EN GENERAL.
INSTALACIÓN:.....**EXTINTORES PORTÁTILES.**
CONDICIONES:Uno de eficacia 21A -113B:

-Cada 15'00 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

-En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

NÚMERO TOTAL DE EXTINTORES PORTÁTILES:

	Nº extintores portátiles
Planta sótano	
Calles de circulación	1
Locales de riesgo especial	4
Planta baja	
Zonas comunes	2
Plantas primera, segunda y tercera	
Zonas comunes	3
Planta Cubierta	
Instalaciones	1
Total	11

Como la P<50KW no tendremos instalación automática de extinción

USO PREVISTO:.....RESIDENCIAL PÚBLICO.
INSTALACIÓN:.....**SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS.**
CONDICIONES:La superficie total construida es superior a 500 m2. (consideramos a efectos de este computo los m2 de uso residencial público y los de pública concurrencia)

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de *viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva* (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.



2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el Apartado SU 4 de *Seguridad de utilización* en la Memoria de Cumplimiento del CTE.



SI 5 Intervención de los bomberos

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

1. Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre:	6,00 m. > 3,50 m.
Altura libre o de gálibo:	libre > 4,50 m.
Capacidad portante:	20 kN/m ² .
Anchura libre en tramos curvos:	En los tramos curvos el carril de rodadura debe tener unos radios mínimos interior y exterior de 5,30 y 12,50 m. respectivamente.

Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio para una altura de evacuación descendente > 9m.

Anchura libre:	6,00 m. > 5,00 m.
Altura libre o de galibo:	libre > la del edificio
Pendiente máxima:	3.5% < 10%
Resistencia al punzonamiento:	10 toneladas sobre un círculo de diámetro 20 cm.
Separación máxima del vehículo al edificio:	4,85 m. < 23 m.
Distancia máxima hasta el acceso principal:	24,55m < 30 m.

El edificio tiene una altura de evacuación > 9m., por lo que es exigible cumplir las condiciones anteriores.
El espacio de maniobra se encuentra libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos.

2. Accesibilidad por fachada

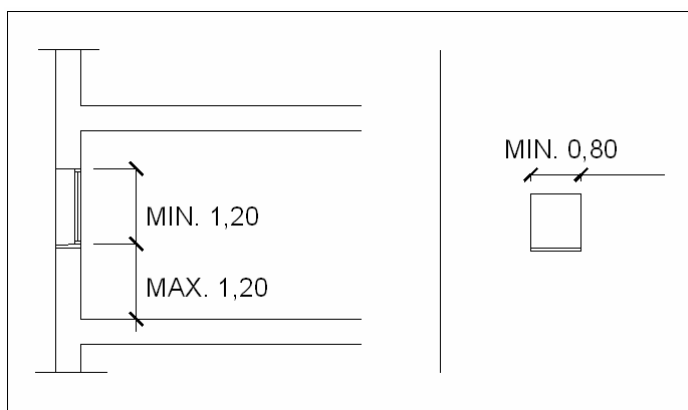
El edificio tiene una altura de evacuación mayor de 9m., por lo que es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

Las fachadas dispondrán de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m. y 1,20 m. respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m., medida sobre la fachada.

No se debe instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.





SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

3. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado	Valor exigido
Del edificio	Soportes p. sótano	2 upn- 100 (2) 2 upn- 120 (3) 2 upn- 140 (6) 2 upn- 160 (1) 2 upn- 200 (1) 2 upn- 240 (1)	R 240	R 120
	Soportes p. sobre rasante	2 upn- 80 (11) 2 upn- 100 (5) 2 upn- 120 (9) 2 upn- 140 (10) 2 upn- 160 (1) 2 upn- 180 (1) 2 upn- 200 (3) 2 upn- 220 (1)	R 120	R 60
	Muro de sótano	Hormigón armado 30 cm.	REI 240	R 120
	Forjado techo sótano	Prelosa h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 120
	Forjado techo p. baja	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 60
	Forjado techo p. 1ª y 2ª	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 60
	Forjado techo p. tercera	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R 60
De locales de riesgo bajo	Soportes p. sobre rasante	Hormigón armado 30x30 cm.	R 120	R 90
	Forjado	Unidireccional h.a. canto 30 cm.	REI 120	R90
De locales de riesgo alto (trasteros)	Muro de sótano	Hormigón armado 30 cm.	REI 240	R 180
	Forjado	Prelosa h.a. canto 30 cm. $a_m = 75 \text{ mm.}$	REI 180*	R 180

* Para una resistencia al fuego mayor que R 120, se deberá cumplir lo establecido para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1. del Anejo C del DB-SI. La distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada será de 75mm., obteniendo así una resistencia al fuego de R 180.

4. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego ya que no comprometen la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendios.



Anejos C y D DB-SI

Resistencia al fuego de la estructuras de Hormigón Armado y Acero

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).
 - $a_{mín}$: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - $b_{mín}$: valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
 - Aprox.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.
- Comprobaciones:

Generales:

 - Distancia equivalente al eje: $a_m \square a_{mín}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \square b_{mín}$.

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	Pilares
casetón instalaciones	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso
bajo-cubierta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso
Forjados 4 y 5	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso
baja salón	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso
baja comedor	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso
Forjado 1	R 120	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Placa de cartón yeso



2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado 1

2.1.1.- Elementos de hormigón armado

Forjado 1 - Muros R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	180	51	35	Cumple
M2	200	180	48	35	Cumple
M3	200	180	51	35	Cumple
M4	400	160	50	25	Cumple
M5	400	160	50	25	Cumple
M6	400	160	50	25	Cumple
M14	400	160	50	25	Cumple
M15	400	160	50	25	Cumple
M7	400	160	50	25	Cumple
M8	400	160	50	25	Cumple
M9	400	160	50	25	Cumple
M10	400	160	50	25	Cumple

2.1.2.- Elementos metálicos

Forjado 1 - Pilares R 120					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P1	UPN 120, Doble en cajón soldado	632.0	83.16%	26	Cumple
P2	UPN 140, Doble en cajón soldado	580.0	82.57%	28	Cumple
P3	UPN 140, Doble en cajón soldado	698.0	81.64%	22	Cumple
P4	UPN 140, Doble en cajón soldado	580.0	77.91%	28	Cumple
P5	UPN 200, Doble en cajón soldado	612.0	97.67%	24	Cumple
P6	UPN 240, Doble en cajón soldado	619.5	96.96%	22	Cumple
P7	UPN 140, Doble en cajón soldado	580.0	94.04%	28	Cumple
P8	UPN 140, Doble en cajón soldado	656.5	75.89%	24	Cumple
P9	UPN 140, Doble en cajón soldado	656.5	78.74%	24	Cumple
P10	UPN 120, Doble en cajón soldado	594.5	97.80%	28	Cumple
P12	UPN 160, Doble en cajón soldado	602.5	99.53%	26	Cumple
P13	UPN 100, Doble en cajón soldado	617.5	94.40%	28	Cumple
P14	UPN 140, Doble en cajón soldado	656.5	96.04%	24	Cumple
P15	UPN 140, Doble en cajón soldado	698.0	59.69%	22	Cumple
P16	UPN 140, Doble en cajón soldado	545.0	84.45%	30	Cumple
P17	UPN 120, Doble en cajón soldado	559.0	99.01%	30	Cumple
P18	UPN 100, Doble en cajón soldado	581.0	78.03%	30	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Placa de cartón yeso



2.2.- Baja comedor

2.2.1.- Elementos de hormigón armado

baja comedor - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
1	P3-P6	500x300	38	20	Cumple
	P6-P9	500x300	38	20	Cumple
2	P8-P15	500x300	38	20	Cumple
3	P1-P5	500x300	38	20	Cumple
	P5-P14	500x300	38	20	Cumple
4	P3-P2	500x300	38	20	Cumple
	P2-P1	500x300	38	20	Cumple
5	P6-P5	500x300	38	20	Cumple
6	P9-P8	500x300	38	20	Cumple
7	P14-P15	500x300	38	20	Cumple

baja comedor - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	55	15	Cumple
M2	200	140	46	15	Cumple
M3	200	140	50	15	Cumple
M4	400	120	50	15	Cumple
M5	400	120	50	15	Cumple
M6	400	120	50	15	Cumple
M14	400	120	50	15	Cumple
M15	400	120	50	15	Cumple
M7	400	120	50	15	Cumple
M8	400	120	50	15	Cumple
M9	400	120	50	15	Cumple
M10	400	120	50	15	Cumple

baja comedor - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b_{total} (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
U1 y U2	forjado pfc	120	100	30	28	Cumple

2.2.2.- Elementos metálicos

baja comedor - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P1	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	65.92%	14	Cumple
P2	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	83.85%	14	Cumple
P3	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	47.84%	12	Cumple



baja comedor - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P4	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	77.27%	14	Cumple
P5	UPN 200, Doble en cajón soldado	590.5	84.53%	12	Cumple
P6	UPN 240, Doble en cajón soldado	558.0	67.47%	12	Cumple
P7	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	92.56%	14	Cumple
P8	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	69.95%	12	Cumple
P9	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	67.80%	12	Cumple
P10	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	96.10%	14	Cumple
P12	UPN 160, Doble en cajón soldado	561.0	74.95%	14	Cumple
P13	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	92.04%	14	Cumple
P14	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	84.43%	12	Cumple
P15	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	32.49%	12	Cumple
P16	UPN 140, Doble en cajón soldado	522.5	74.26%	16	Cumple
P17	UPN 120, Doble en cajón soldado	537.5	87.04%	16	Cumple
P18	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	98.67%	14	Cumple

Notas:
(1) Placa de cartón yeso

2.3.- Baja salón

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

baja salón - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	P4-P7	500x300	38	20	Cumple
	P7-P13	500x300	37	20	Cumple
	P13-P18	500x300	38	20	Cumple
2	P12-P17	500x300	38	20	Cumple
3	P3-P6	500x300	38	20	Cumple
	P6-P9	500x300	38	20	Cumple
4	P10-P16	500x300	38	20	Cumple
5	P8-P15	500x300	38	20	Cumple
6	P4-P3	500x300	37	20	Cumple
7	P7-P6	500x300	38	20	Cumple
8	P9-P8	500x300	38	20	Cumple
9	P13-P12	500x300	38	20	Cumple
	P12-P10	500x300	38	20	Cumple
10	P15-P16	500x300	38	20	Cumple
11	P18-P17	500x300	38	20	Cumple

baja salon - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M1	200	140	55	15	Cumple
M2	200	140	46	15	Cumple
M3	200	140	50	15	Cumple



baja salon - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M5	400	120	50	15	Cumple
M6	400	120	50	15	Cumple
M7	400	120	50	15	Cumple
M8	400	120	50	15	Cumple
M9	400	120	50	15	Cumple
M10	400	120	50	15	Cumple

baja salon - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b _{total} (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
U1, U2 y U3	forjado pfc	120	100	30	28	Cumple

2.3.2.- Elementos metálicos

baja salón - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P1	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	92.78%	12	Cumple
P2	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	75.08%	14	Cumple
P3	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	85.97%	12	Cumple
P4	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	81.01%	14	Cumple
P5	UPN 200, Doble en cajón soldado	590.5	84.94%	12	Cumple
P6	UPN 240, Doble en cajón soldado	558.0	79.57%	12	Cumple
P7	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	95.39%	14	Cumple
P8	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	66.20%	12	Cumple
P9	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	67.08%	12	Cumple
P10	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	99.01%	14	Cumple
P12	UPN 160, Doble en cajón soldado	561.0	77.62%	14	Cumple
P13	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	94.81%	14	Cumple
P14	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	88.89%	12	Cumple
P15	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	52.47%	12	Cumple
P16	UPN 140, Doble en cajón soldado	522.5	75.80%	16	Cumple
P17	UPN 120, Doble en cajón soldado	537.5	89.50%	16	Cumple
P18	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	99.59%	14	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Placa de cartón yeso

2.4.- Forjados 4 y 5

2.4.1.- Elementos de hormigón armado

Forjados 4 y 5 - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	P4-P7	500x300	38	20	Cumple
	P7-P13	500x300	37	20	Cumple
	P13-P18	500x300	38	20	Cumple



Forjados 4 y 5 - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
2	P12-P17	500x300	38	20	Cumple
3	P10-P16	500x300	38	20	Cumple
4	P1-P5	500x300	38	20	Cumple
	P5-P14	500x300	38	20	Cumple
5	P4-P2	500x300	38	20	Cumple
	P2-P1	500x300	38	20	Cumple
6	P7-P6	500x300	37	20	Cumple
	P6-P5	700x300	40	20	Cumple
7	P13-P12	500x300	37	20	Cumple
	P12-P10	500x300	38	20	Cumple
8	P14-P16	500x300	38	20	Cumple
9	P18-P17	500x300	38	20	Cumple

Forjados 4 y 5 - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
M1	200	140	46	15	Cumple
	200	140	42	15	Cumple
M2	200	140	42	15	Cumple
	200	140	43	15	Cumple
M3	200	140	44	15	Cumple

Forjados 4 y 5 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b_{total} (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
U1, U2 y U3	forjado pfc	120	100	30	28	Cumple

2.4.2.- Elementos metálicos

Forjados 4 y 5 - Pilares R 60						
Refs.	Planta	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P1	3	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	92.75%	12	Cumple
	4	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	61.73%	14	Cumple
P2	3	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	74.40%	14	Cumple
	4	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	93.74%	12	Cumple
P4	3	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	67.85%	14	Cumple
	4	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	75.96%	12	Cumple
P5	3	UPN 200, Doble en cajón soldado	590.5	93.83%	12	Cumple
	4	UPN 200, Doble en cajón soldado	590.5	81.94%	12	Cumple
P6	3	UPN 220, Doble en cajón soldado	571.0	72.89%	12	Cumple
	4	UPN 200, Doble en cajón soldado	590.5	73.34%	12	Cumple
P7	3	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	66.74%	14	Cumple
	4	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	97.34%	12	Cumple
P10	3	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	77.02%	14	Cumple
	4	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	73.98%	12	Cumple



Forjados 4 y 5 - Pilares R 60						
Refs.	Planta	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P12	3	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	91.37%	14	Cumple
	4	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	81.30%	12	Cumple
P13	3	UPN 80, Doble en cajón soldado	626.5	91.45%	14	Cumple
	4	UPN 80, Doble en cajón soldado	626.5	62.32%	14	Cumple
P14	3	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	92.04%	12	Cumple
	4	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	67.80%	12	Cumple
P16	3	UPN 140, Doble en cajón soldado	576.0	79.21%	14	Cumple
	4	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	84.08%	12	Cumple
P17	3	UPN 120, Doble en cajón soldado	591.5	82.04%	14	Cumple
	4	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	76.79%	14	Cumple
P18	3	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	64.20%	14	Cumple
	4	UPN 80, Doble en cajón soldado	626.5	62.36%	14	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Placa de cartón yeso

2.5.- Bajo-cubierta

2.5.1.- Elementos de hormigón armado

bajo-cubierta - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	P4-P7	500x300	38	20	Cumple
	P7-P13	500x300	37	20	Cumple
	P13-P18	500x300	38	20	Cumple
2	P12-P17	500x300	38	20	Cumple
3	P10-P16	500x300	38	20	Cumple
4	P1-P5	500x300	38	20	Cumple
	P5-P14	500x300	38	20	Cumple
5	P4-P2	500x300	38	20	Cumple
	P2-P1	500x300	38	20	Cumple
6	P7-P6	500x300	38	20	Cumple
	P6-P5	700x300	40	20	Cumple
7	P13-P12	500x300	38	20	Cumple
	P12-P11	500x300	38	20	Cumple
	P11-P10	500x300	38	20	Cumple
8	P14-P16	500x300	38	20	Cumple
9	P18-P17	500x300	38	20	Cumple

bajo-cubierta - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M1	200	140	42	15	Cumple
M2	200	140	42	15	Cumple
M3	200	140	42	15	Cumple



bajo-cubierta - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b _{total} (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Estado
U1, U2, U3 y U4	forjado pfc	120	100	30	28	Cumple

2.5.2.- Elementos metálicos

bajo-cubierta - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P1	UPN 100, Doble en cajón soldado	676.5	62.90%	12	Cumple
P2	UPN 100, Doble en cajón soldado	616.5	63.00%	14	Cumple
P4	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	69.58%	12	Cumple
P5	UPN 180, Doble en cajón soldado	605.0	81.65%	12	Cumple
P6	UPN 160, Doble en cajón soldado	620.5	74.38%	12	Cumple
P7	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	64.76%	12	Cumple
P10	UPN 100, Doble en cajón soldado	676.5	56.72%	12	Cumple
P12	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	52.71%	12	Cumple
P13	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	91.23%	12	Cumple
P14	UPN 140, Doble en cajón soldado	636.0	63.01%	12	Cumple
P16	UPN 120, Doble en cajón soldado	651.5	76.44%	12	Cumple
P17	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	81.01%	12	Cumple
P18	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	69.22%	12	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Placa de cartón yeso

2.6.- Casetón instalaciones

2.6.1.- Elementos de hormigón armado

casetón instalaciones - Vigas R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Estado
1	B1->	500x200	37	20	Cumple
	<-P17	500x200	37	20	Cumple
2	P10-P16	500x200	37	20	Cumple
3	B1-P11	500x200	31	20	Cumple
	P11-P10	500x200	37	20	Cumple
4	P17->	500x200	37	20	Cumple
	<-P16	500x200	37	20	Cumple

casetón instalaciones - Muros R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Estado
M1	200	140	42	15	Cumple
M2	200	140	42	15	Cumple
M3	200	140	42	15	Cumple



casetón instalaciones - Losas macizas R 60				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
L1	200	30	20	Cumple

2.6.2.- Elementos metálicos

casetón instalaciones - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P10	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	18.67%	12	Cumple
P11	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	49.95%	12	Cumple
P16	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	29.43%	12	Cumple
P17	UPN 80, Doble en cajón soldado	686.0	18.92%	12	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Placa de cartón yeso



HE 1 Limitación de la demanda energética

1. Ámbito de aplicación
2. Definición y cuantificación de exigencias
3. Datos previos y cálculo de limitación de la demanda energética
4. Control de condensaciones superficiales e intersticiales
5. Fichas de cálculo y comprobación
6. Permeabilidad al aire

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

1. Ficha justificativa de cumplimiento del RITE

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación
2. Sistemas de control y regulación
3. Método de cálculo
4. Mantenimiento y conservación

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

1. Cuantificación de exigencias y datos de cálculo
2. Condiciones y características de la instalación
3. Fichas resumen de características y cálculo de la instalación

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

1. Ámbito de aplicación



CTE – HE

Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Ahorro de energía” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

HE 1 Limitación de la demanda energética

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

1. Ámbito de aplicación

El edificio objeto del presente Proyecto es un Centro de turismo rural de nueva construcción con una superficie útil mayor de 50 m², que queda dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

2. Definición y cuantificación de exigencias

Demanda energética

Valores máximos de transmitancia térmica de los elementos de la envolvente térmica U (zona climática D):

- Muros de fachada y particiones interiores en contacto con espacios no habitables: $U = 0,86 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno: $U = 0,86 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Primer metro de muros en contacto con el terreno: $U = 0,86 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Suelos: $U = 0,64 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Cubiertas: $U = 0,49 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Vidrios y marcos (por separado): $U = 3,50 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Medianerías: $U = 1,00 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Particiones interiores de limitan zonas calefactadas y zonas no calefactadas: $U = 1,20 \text{ W / m}^2\text{K}$

Valores límite de los parámetros característicos medios de las diferentes categorías de paramentos que definen la envolvente térmica (zona climática D2):

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: $U_{Mlim} = 0,66 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de suelos: $U_{Slim} = 0,49 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de cubierta: $U_{Clim} = 0,38 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de huecos (% huecos 11%-20%):
N $U_{Hlim} = 3,50 \text{ W / m}^2\text{K}$
E/O $U_{Hlim} = 3,50 \text{ W / m}^2\text{K}$
S/SE/SO $U_{Hlim} = 3,50 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Factor solar modificado límite de lucernarios en cubierta: $F_{Llim} = 0,31 \text{ W / m}^2\text{K}$



- Factor solar modificado límite de huecos en fachada (% huecos 11%-20%): Sin valor límite

Permeabilidad al aire

Valor límite de permeabilidad de las carpinterías de los huecos de fachadas y lucernarios: 27 m³ / h m²

Condensaciones

Condensaciones superficiales. El valor límite de la humedad relativa media mensual de cualquiera de sus puntos de un cerramiento sea menor de 80%. Que equivale a que el factor de temperatura de la superficie interior de cada cerramiento y puente térmico (f_{Rsi}) sea superior al factor mínimo de temperatura de la superficie interior ($f_{Rsi\ min}$).

Condensaciones intersticiales. La presión de vapor de la superficie de cada capa sea inferior a la Presión de saturación, en las condiciones más crudas (Enero).

3. Datos previos y cálculo de limitación de la demanda energética

Método de comprobación utilizado: MÉTODO SIMPLIFICADO según HE 1 apartado 3.2.

Fachada	(m ²)	Huecos	(m ²)	% de huecos respecto a fachada
Norte	158,81	1 Puerta y 7 ventanas	18,88	8,41 %
Oeste	205,47	-	-	0 %
Este	108,51	1 Puerta y 7 ventanas	19,39	5,60 %
Sur	157,96	1 Puerta y 5 ventanas	14,35	11,00 %

3.1. Zona climática

Altitud de la capital: 1013 m. Zona climática: D2 (Tabla D.1 del Anexo D de la HE 1)
Altitud de Cuellar: 857 m. Zona climática: D2 Si la diferencia de altitud con la capital es < de 200 m.

3.2. Clasificación de los espacios

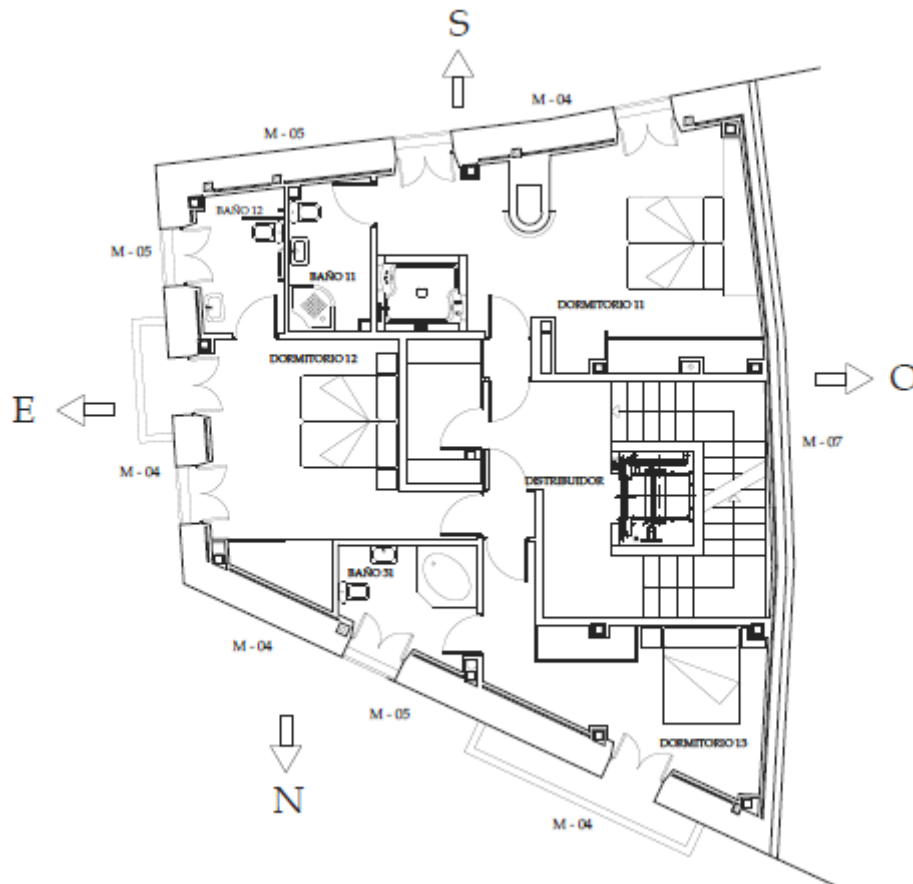
Espacios habitables: Habitaciones, Sala de estar y Juntas, Cocina y Sala de instalaciones y zonas comunes de acceso a éstas

Espacios no habitables: Sala de instalaciones.

Carga térmica de los espacios habitables: Baja carga interna.



3.3. Orientaciones de los componentes de la envolvente térmica



3.4. Definición de la envolvente térmica

Símbolo	Nombre
M - 01	Muro perimetral sótano
M - 02	Muro perimetral sótano cuartos húmedos
M - 03	Muro perimetral sótano medianería
M - 04	Muro perimetral fachada
M - 05	Muro perimetral fachada cuartos húmedos
M - 06	Muro perimetral medianería cuartos húmedos
M - 07	Muro perimetral medianería
M - 08	Muro perimetral bajocubierta
M - 09	Muro perimetral bajocubierta cuartos húmedos
S - 01	Suelo con gres
S - 02	Suelo con tarima flotante
C - 01	Cubierta vista
C - 02	Cubierta con falso techo



3.5. Cálculo de la transmitancia térmica de cada elemento de la envolvente térmica

Los cálculos de los siguientes valores se han realizado conforme al Anexo E, DB HE1, y los valores de características físicas de materiales y sistemas de construcción adoptados se han tomado de la biblioteca de datos de la EU de Arquitectura Técnica.

PLANTA SÓTANO:

Muro Perimetral Sótano				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Hormigón muro pantalla	0,600	2,30	0,26	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Tabique ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Enfoscado de mortero	0,02	1,40	0,01	
Cámara bufa 10cm	0,10		0,18	
Ladrillo hueco doble	0,07	0,49	0,14	
Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
	Espesor total		Rm	Um
	0,900		1,74	0,58

Según Tabla E.5. CTE 0,646

0,646 < 0,86 CUMPLE

Muro Perimetral Sótano cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Hormigón muro pantalla	0,600	2,30	0,26	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Tabique ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Enfoscado de mortero	0,02	1,40	0,01	
Cámara bufa 10cm	0,10		0,18	
Ladrillo hueco doble	0,07	0,49	0,14	
Enfoscado de mortero	0,025	1,40	0,02	
Alicatado	0,005	1,30	0,00	
	Espesor Total		Rm	Um
	0,900		1,66	0,60

Según Tabla E.5. CTE 0,64(W/m2.K)

0,64 < 0,86 CUMPLE



Suelo con gres Sótano					
S - 01	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
	Gres	0,010	1,05	0,01	
	Capa de mortero	0,025	1,40	0,02	
	Losa de hormigón	0,200	1,38	0,14	
	Lamina polietileno	0,001	0,038	0,03	
	Encachado	0,200	0,81	0,25	
		Espesor Total			
		0,436		Rm	Um
				0,45	0,46

Según Tabla E.4. CTE 0,458(W/m2.K)

0,458<0,86 CUMPLE

Suelo con tarima flotante Sótano					
S - 02	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
	Tarima	0,010	0,21	0,05	
	Foam	0,003	0,04	0,08	
	Capa de mortero	0,045	1,40	0,03	
	Panel aislante	0,048		1,40	
	Lamina de polietileno	0,001	0,04	0,03	
	Losa de hormigón	0,200	1,38	0,14	
	Lamina polietileno	0,001	0,038	0,03	
	Encachado	0,200	0,81	0,25	
		Espesor total			
	0,539		Rm	Um	
			2,01		

Según Tabla E.4. CTE 0,379(W/m2.K)

0,379<0,64 CUMPLE

Medianería - Sótano					
M - 03	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
	1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
	Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
	Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
	Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
		Espesor Total			
		0,240		Rm	Um
			1,28	0,78	

Según Tabla E.5. CTE 0,57(W/m2.K)

0,57<1,00 CUMPLE



PLANTA BAJA:

Muro Perimetral Fachada				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m ² .K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,725		1,58	0,63

0,63<0,86 CUMPLE

Muro medianero cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia a Térmica	Transmitancia (W/m ² .K)
		Rse	0,04	
Alicatado	0,005	1,30	0,004	
Enfoscado de mortero	0,025	0,02	1,25	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,250		2,64	0,38

0,38<1,00 CUMPLE

Muro medianero				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m ² .K)
		Rse	0,04	
Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
	Espesor Total		0,13	
	0,24		Rm	Um
			1,45	0,69

0,69<1,00 CUMPLE



PLANTA TIPO (1ª y 2ª):

Muro Perimetral Fachada					
M - 04	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
			Rse	0,04	
	Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
	Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
	Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
	Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
			Rsi	0,13	
		Espesor total		Rm	Um
		0,725		1,58	0,63

0,63 < 0,86 CUMPLE

Muro Perimetral Fachada cuartos húmedos						
M - 05	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)	
				Rse	0,04	
	Piedra natural	0,600	2,33	0,26		
	Enfoscado	0,010	1,40	0,01		
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95		
	Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09		
	Enfoscado de mortero	0,025	0,02	1,25		
	Alicatado	0,005	1,30	0,004		
				Rsi	0,13	
		Espesor total		Rm	Um	
	0,725		2,73	0,37		

0,37 < 0,86 CUMPLE

Muro medianero						
M - 07	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)	
				Rse	0,04	
	Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07		
	Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09		
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95		
	Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01		
	1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16		
		Rsi	Espesor Total		0,13	
		0,24		Rm	Um	
				1,45	0,69	

0,69 < 1,00 CUMPLE



PLANTA BAJOCUBIERTA:

Muro Perimetral Fachada con Pladur				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Cámara de aire			0,18	
Pladur			0,05	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,695		1,71	0,59

0,59<0,86 CUMPLE

Muro Perimetral Fachada con Pladur cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia a Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Cámara de aire			0,18	
Pladur terminación azulejo			0,05	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,695		1,71	0,59

0,59<0,86 CUMPLE

Cubierta vista				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Panel sandwich			3,32	
Onduline	0,0025	0,04	0,06	
Teja cerámica	0,015	1,000	0,02	
		Rsi	0,10	
	Espesor total		Rm	Um
	0,018		3,54	0,28

0,28<0,49 CUMPLE



Cubierta con falso techo				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Falso techo	0,015	0,180	0,08	
Cámara de aire			0,18	
Panel sandwich			3,32	
Onduline	0,0025	0,04	0,06	
Teja cerámica	0,015	1,000	0,02	
		Rsi	0,10	
	Espesor total		Rm	Um
	0,018		3,80	0,26

0,26<0,49 CUMPLE

Muro medianero				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Rse			0,04	
Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
Rsi	Espesor Total		0,13	
	0,24		Rm	Um
			1,45	0,69

0,69<1,00 CUMPLE

$$U(\text{ventanas}) = \left(\frac{20}{100} \times 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} + \frac{80}{100} \times 3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \right) = 2,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U(\text{vidrio}) = 3,00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U(\text{marco}) = 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

2,90; 2,50; 3,00<3,50 CUMPLE



4. Control de condensaciones superficiales e intersticiales

4.1. Datos previos

Datos climáticos exteriores

Temperatura exterior: $T_e = 4,1 \text{ }^\circ\text{C}$
 T_{med} mes enero
Presión de vapor exterior: $P_e = 688 \text{ Pa}$
 HR_{med} mes enero 75%

Datos climáticos interiores

Temperatura interior: $20 \text{ }^\circ\text{C}$
Grado higrotérmico: 3 (55%)
Presión de vapor interior: 1.285 Pa

4.2. Condensaciones superficiales

El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima de los componentes de la envolvente térmica (tabla 2.1. DB HE 1) nos asegura la limitación de condensaciones superficiales, incluidos los puentes térmicos con una transmitancia inferior a $1,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min} = 0,61$ (para clase de higrometría 3).

Todos los valores de transmitancia U son inferiores a $1,56 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$ que nos aseguran que $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,min}$

En los encuentros de cerramientos de fachada con forjados, se evita el riesgo de condensación superficial con la continuidad del aislamiento del cerramiento de fachada con un grosor similar al del resto del cerramiento.

4.3. Condensaciones intersticiales

Datos de partida	Factor de temperatura de la superficie interior mínimo:	$f_{Rsi,min}$	= 0,63
	Temperatura superficial interior mínima aceptable:	$\theta_{si,min}$	= $14,1 \text{ }^\circ\text{C}$
	Presión de vapor de saturación:	P_{sat}	= 1606 Pa
	Presión de vapor del aire interior:	P_i	= 1285 Pa

Comprobación de condensaciones intersticiales (conforme al Anexo G, apartado G.2.2., DB HE1)

En los cerramientos de fachada M4 se comprueba que la presión de vapor de la superficie de cada capa es inferior a la de presión de vapor de saturación.

5. Fichas de cálculo y comprobación



FICHA Nº 1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS					
Zona climática: D2			Zona de baja carga interna		
Muros (Umm) y (Utm)					
Orientación	Tipos de muros	A (m2)	U (W/m2K)	AxU (W/K)	Resultados Umm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$
Norte	M - 04	70,53	0,63	44,43	0,59
	M - 05	13,13	0,37	4,86	
	M - 08	15,25	0,59	9,00	
	M - 09	6,61	0,59	3,90	
	Total A:	105,52	Total AxU:	62,19	
Este	M - 01	15,42	0,65	10,02	0,60
	M - 04	42,77	0,63	26,95	
	M - 05	6,87	0,37	2,54	
	M - 08	4,93	0,59	2,91	
	M - 09	9,08	0,59	5,36	
Total A:	79,07	Total AxU:	47,78		
Oeste	M - 03	8,72	0,57	4,97	0,66
	M - 06	7,10	0,38	2,70	
	M - 07	112,78	0,69	77,82	
	Total A:	128,6	Total AxU:	85,49	
Sur	M - 01	13,26	0,65	8,62	0,58
	M - 02	11,34	0,64	7,26	
	M - 04	58,58	0,63	36,91	
	M - 05	23,54	0,37	8,71	
	M - 08	12,55	0,59	7,40	
	M - 09	7,70	0,59	4,54	
	Total A:	126,97	Total AxU:	73,44	
SUELOS (Usm)	A (m2)	U (W/m2K)	AxU (W/K)	Resultados Usm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$	
Tarima flotante	22,62	0,38	8,60	0,42	
Gres	21,44	0,46	9,86		
Total A:	44,06	Total AxU:	18,46		
Cubiertas y Lucernarios (Ucm, Fm)	Tipos	A (m2)	U (W/m2K)	AxU (W/K)	Resultados Ucm/Fm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$
Cubierta	C - 01	140,00	0,28	39,20	0,28
	C - 02	4,29	0,26	1,12	
	Total A:	144,29	Total AxU:	40,32	
Lucernarios		10,12	2,9	29,348	2,90
	Total A:	10,12	Total AxU:	29,35	
Huecos (Uhm, FHm)	A (m2)	U (W/m2K)	AxU (W/K)	Resultados Uhm/Fhm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$	
Orientación - Ventanas				2,97	
Norte	17,05	2,97	50,64		
Este	15,96	2,97	47,40		
Sur	14,11	2,97	41,91		
Total A:	47,12	Total AxU:	139,95		
Orientación - Puertas				2,50	
Norte	3,37	2,50	8,43		
Este	3,54	2,50	8,85		
Total A:	6,91	Total AxU:	17,28		



FICHA Nº. 2. CONFORMIDAD DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Zona climática: D2		Zona de baja carga interna			
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica					U_{max} (proyecto) U_{max}
Muros de fachada					0,67 ≤ 0,86
Primer metro del perímetro de suelos apoyados o muros en contacto con el terreno					0,65 ≤ 0,86
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables					-
Suelos					0,42 ≤ 0,64
Cubiertas					0,27 ≤ 0,49
Vidrios de huecos y lucernarios					3,00 ≤ 3,50
Marcos de huecos y lucernarios					2,50 ≤ 3,00
Medianerías					0,69 ≤ 1,00
Particiones interiores (Edificios de viviendas)					-
Muros de fachada			Huecos		Lucernarios
Orientación	U _{mm}	U _{M lim}	U _{hm}	U _{hlim}	F _{Hm} F _{hlim}
Norte	0,59	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-
Este	0,60	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-
Oeste	0,66	≤ 0,66	-	-	-
Sur	0,58	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-
Suelos			Cubiertas		
U _{sm}	U _{slim}		U _{cm}	U _{clim}	
0,42	≤ 0,49		0,27	≤ 0,38	

6. Permeabilidad al aire

Para los huecos se utilizarán carpinterías de Clase 2. Clasificación según la norma UNE EN 207:2000 y ensayados según la norma UNE EN 1026:2000.

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. R.D. 1751/1998 31 JULIO, B.O.E. 5 AGOSTO 1998. RITE – ITE.



ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

DATOS DEL PROYECTO

OBRA: CENTRO DE TURISMO RURAL
EMPLAZAMIENTO: AV. CAMILO JOSÉ CELA
PROMOTOR: EU ARQUITECTURA TÉCNICA
ARQUITECTOS TÉCNICOS: CARLOS CABRERIZO CABALLO, VIOLETA IVANOVA FILIPOVA,
FERNANDO MATA MARTÍN, CARLOS SANTOS LINARES

ESPECIFICACIONES

Nueva Planta Reforma por cambio o inclusión de instalaciones Reforma por cambio de uso del edificio

DATOS DE LA INSTALACIÓN

INSTALACIONES INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MENOR QUE 70 KW (ITE 09) Esta instrucción fija las condiciones particulares que deben cumplir las instalaciones individuales de potencia térmica nominal menor que 70 Kw. Para potencias iguales o superiores a dicho límite se estará a lo fijado para las instalaciones centralizadas en la instrucción técnica ITE 02.

GENERADORES DE CALOR

A.C.S. Potencia en Kw: 0
Calefacción. Potencia en Kw: 0
Mixtos. Potencia en Kw: 20

GENERADORES DE FRÍO

Potencia en Kw: 34

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EN KW 20

INSTALACIÓN ESPECÍFICA. Producción de A.C.S. por colectores solares planos (ITE10.1)

Tipo de instalación: -
Sup. total de colectores: -
Caudal de diseño: - Volumen del acumulador: -

Potencia del equipo convencional auxiliar: 20 kw

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LA INSTALACIÓN DE NIVELES SONOROS EN AMBIENTE INTERIOR

TIPO DE LOCAL	VALORES MÁXIMOS DE NIVELES SONOROS EN dBA según tabla 3. ITE 02.2.3.1			
	DÍA		NOCHE	
	V _{max} Admisible	Valor de proyecto	V _{max} Admisible	Valor de proyecto
Piezas habitables	38	55	33	55
Pasillos, aseos y cocinas	46	55	38	55
Zonas de acceso común	50	55	40	55

NOTA: 55 dBA es el valor del aislamiento global a ruido aéreo de los cerramientos proyectados de la vivienda.

CHIMENEAS

SI	Chimenea individual de piedra y según recomendaciones del fabricante
NO	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw
SI	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw según UNE 123 100

SALAS DE MÁQUINAS. No tiene la consideración de sala de máquinas la dependencia donde se ubicarán los grupos térmicos, pues el equipo de generación de calor es una caldera autónoma y compacta con una potencia nominal inferior a 50 Kw., conforme a la Instrucción ITE.02.7. En todo caso satisfará los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplace y en el que se facilitarán las operaciones de mantenimiento y de la conducción.



EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Ámbito de aplicación:

De acuerdo con el apartado 1.1, DB HE 3, es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción.

1. Valor de Eficiencia Energética de la instalación

Valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio según tabla 2.1., para zonas de grupo 2:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
2	Zonas comunes	10
	Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	Hostelería y restauración	8

La Eficiencia Energética de la Instalación se obtiene a partir de la fórmula:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

2. Sistemas de control y regulación

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por detección de presencia o sistema de temporización.

Las zonas comunes de acceso a las habitaciones cuentan con sistemas de temporización de accionamiento manual.

3. Método de cálculo

Según el apartado 3.2, DB HE 3, el método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2, DB HE 3. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos

El programa usado es el Ilugram de la empresa Ornalux. Los resultados obtenidos con el programa, los cuales cumple con la norma, se encuentran en el Anejo de la Memoria Eléctrica

Datos previos, tipos de lámparas a utilizar:

TIPO 1

Tipo de lámpara en zonas comunes

Lámpara fluorescente TC-TEL compacta triple con equipo electrónico

Potencia en (W)	58
Potencia total con equipo (W)	67
Flujo luminoso Φ (lm)	4500
Eficacia luminosa ϵ (lm/W)	77,59
Reproducción cromática Ra	85
Vida media aproximada (h)	10000
Temperatura de color (K)	2700-4000

Cálculo del número de puntos de luz



C1	OBTENCIÓN DEL NÚMERO DE PUNTOS DE LUZ				
	Dimensiones del local			Índice del local	Nº puntos de luz
Local	L en m	A en m	H en m	K	
Distribuidor p.baja	12,00	6,50	2,50	1,69	9
Distribuidor p.1ª y 2ª	2,00	7,00	2,50	0,62	4
Distribuidor p.3ª	2,50	3,10	2,50	0,55	4
Escaleras	3,00	2,50	2,50	0,55	4
Aparcamiento Zona 1	92,20	30,35	2,50	9,13	35
Zona 2	30,85	95,20	2,50	9,32	35
Zona 3	30,85	95,20	2,50	9,32	35

Cálculo de la utilancia de la instalación

C2	OBTENCIÓN DE LA UTILANCIA DE LA INSTALACIÓN							
	Dimensiones del local			Índice del local	Reflectancias			Utilancia
Local	L en m	A en m	H en m	K	Techo %	Pared %	Suelo %	UF
Distribuidor p.baja	12,00	6,50	2,50	1,69	70	50	50	0,58
Distribuidor p.1ª y 2ª	2,00	7,00	2,50	0,62	70	50	50	0,33
Distribuidor p.3ª	2,50	3,10	2,50	0,55	70	50	50	0,25
Escaleras	3,00	2,50	2,50	0,55	70	50	50	0,25
Aparcamiento Zona 1	92,20	30,35	2,50	9,13	70	70	20	0,84
Zona 2	30,85	95,20	2,50	9,32	70	70	20	0,86
Zona 3	30,85	95,20	2,50	9,32	70	70	20	0,86

Cálculo de la iluminancia media mantenida Em de la instalación

C3	OBTENCIÓN DE LA ILUMINANCIA MEDIA MANTENIDA Em								
	Dimensiones del local			Flujo Φ	Nº puntos luz	Flujo total Φ_t	UF	Fm	Em
Local	L en m	A en m	H en m	lm		lm			lux (lm/m ²)
Distribuidor p.baja	12,00	6,50	2,50	4500	9	40500	0,58	0,80	240,92
Distribuidor p.1ª y 2ª	2,00	7,00	2,50	4500	4	18000	0,33	0,80	339,43
Distribuidor p.3ª	2,50	3,10	2,50	4500	4	18000	0,25	0,80	464,52
Escaleras	3,00	2,50	2,50	4500	4	18000	0,25	0,80	480,00
Aparcamiento Zona 1	92,20	30,35	2,50	6150	35	215250	0,84	0,80	51,69
Zona 2	30,85	95,20	2,50	6150	35	215250	0,86	0,80	50,42
Zona 3	30,85	95,20	2,50	6150	35	215250	0,86	0,80	50,42

Cálculo de la Eficiencia Energética de la instalación VEEI

C4	OBTENCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN VEEI								
	Dimensiones del local			Potencia	Potencia con equipo auxiliar	Nº puntos luz	Potencia Total	Em	VEEI
Local	L en m	A en m	H en m	W	W		W	lux (lm/m ²)	W/m ²
Distribuidor p.baja	12,00	6,50	2,50	58	67	9	603,00	240,92	3,21
Distribuidor p.1ª y 2ª	2,00	7,00	2,50	58	67	4	268,00	339,43	5,64
Distribuidor p.3ª	2,50	3,10	2,50	58	67	4	268,00	464,52	7,44
Escaleras	3,00	2,50	2,50	58	67	4	268,00	480,00	7,44



Aparcamiento Zona 1	92,20	30,35	2,50	80	89	35	3115,00	51,69	2,15
Zona 2	30,85	95,20	2,50	80	89	35	3115,00	50,42	2,10
Zona 3	30,85	95,20	2,50	80	89	35	3115,00	50,42	2,10

La Eficiencia Energética de la Instalación es inferior a los mínimos establecidos según el apartado 1, ya que es inferior a 7,5 en zonas comunes y a 5 en aparcamientos.

Comprobación del cumplimiento del índice de deslumbramiento UGR y del índice de Rendimiento de Color Ra

C5	COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UGR Y DEL ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COLOR Ra					
	Em mínimo exigible	Em proyectado	UGR máximo permitido	UGR de proyecto	Ra mínimo exigible	Ra de proyecto
Local						
Distribuidores	100 lux	240,92	28	18	80%	85
Escaleras	150 lux	480	25	18	80%	85
Aparcamiento	50 lux	50,42	-	-	40%	65

4. Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnico adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio y se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante una caldera de biomasa con alimentación de pellets.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Ámbito de aplicación:

La edificación proyectada de uso Hoteles y Hostales y no se encuentra dentro del ámbito de aplicación por el que es exigible a partir de 100 plazas la contribución fotovoltaica de energía eléctrica, de acuerdo con la tabla 1.1, DB HE 5.

Madrid,

Los Arquitectos Técnicos:

D. Carlos Cabrerizo Caballo



Dña. Violeta Ivanova Filipova

D. Fernando Mata Martín

D. Carlos Santos Linares



CTE

Condiciones mínimas de Accesibilidad

Requisitos básicos de accesibilidad

1. Ámbito de aplicación y tipo de actuación.
2. Anexo



CTE

Condiciones mínimas de Accesibilidad

LEY 3/1998, DE 24 DE JUNIO, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

(BOC y L nº 123, de 1 de julio de 1998) **Modificada por Ley 11/2000, de 28 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas** (BOC y L nº 251, de 30 de diciembre de 2000)

DECRETO 217/2001, DE 30 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS (BOC y L nº 172, de 4 de septiembre de 2001)

1.Ámbito de aplicación y tipo de actuación

Nueva construcción o ampliación de nueva planta _____

Reforma total o parcial, ampliación o adaptación que suponga la creación de nuevos espacios, la redistribución de los mismos o su cambio de uso, que cumpla con las especificaciones de convertibilidad (ver nota) _____

a) EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO _____

- Superficie construida contabilizando el espacio de uso público: 685 m2

- Capacidad (para uso Residencial): 8 habitaciones. 16 plazas

De acuerdo a los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos que se establecen para el USO

Residencial Público en el Anexo II del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras:

El Reglamento no es de aplicación en este proyecto

El Reglamento es de aplicación en los siguientes aspectos:

Itinerario Si

Elementos adaptados o practicables si los hay:

- Aparcamientos No hay

- Aseos públicos No

- Dormitorios Si

- Vestuarios de personal No

- Servicios, Instalaciones y Mobiliario Si

(rellenar Anexo Edificaciones de Uso Público)

b) EDIFICACIONES DE USO PRIVADO. VIVIENDAS COLECTIVAS _____

NO se reservan viviendas adaptadas (rellenar Anexo Edificaciones de Uso Privado. Viviendas Colectivas)

SI se reservan viviendas adaptadas, de acuerdo con la proporción mínima que preceptivamente se establece en la legislación sobre viviendas de protección oficial (rellenar Anexo Viviendas Colectivas Adaptadas)

Nota convertibilidad.- Serán convertibles los edificios, establecimientos e instalaciones siempre que las modificaciones sean de escasa entidad y bajo coste, no afectando a su configuración esencial, según los siguientes criterios:

1.- Se considerará que son **modificaciones de escasa entidad** aquellas que afecten a menos del 40% de la superficie del espacio destinado a uso público.

2.- Se deberá entender que **no se altera la configuración esencial**, cuando las modificaciones afecten a la situación o el número de plazas (**aparcamientos**), la instalación de aparatos elevadores o especificaciones contempladas en el artículo 6 del Reglamento (**acceso al interior**), modificaciones que no incidan o no alteren el sistema estructural o de instalaciones generales de la edificación (**itinerario horizontal**), modificaciones de escaleras o rampas que no alteren la estructura de las mismas, la instalación de aparatos o plataformas salva escaleras, así como la modificación o instalación del ascensor cuando no altere el sistema de distribución de los espacios comunes de uso público (**itinerario vertical**) o las modificaciones en **aseos, baños, duchas y vestuarios** que no incidan o alteren las instalaciones generales del resto de la edificación donde se encuentren.



- 3.- Se entenderá que la modificación es de **bajo coste** cuando el importe necesario para convertir en accesibles los distintos elementos de un espacio, sea inferior al 25% del importe resultante del producto de la superficie del espacio destinado a uso público donde se ubican por el módulo que se determine (pendiente de aprobación).



ANEXO:

EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO

(Aplicable a los elementos e itinerarios que comuniquen las viviendas con los espacios de uso común y con la vía pública)

VIVIENDAS COLECT. 1/2	NORMA	PROYECTO
ESPACIOS DE USO COMÚN EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS Artículo 13	— Los edificios de viviendas colectivas contarán con elementos e itinerarios practicables, que comuniquen las viviendas con los espacios de uso común y con la vía pública , de acuerdo a los artículos 5, 6, 7 y 8.	SI
ESPACIOS ADYACENTES A LA PUERTA Y VESTÍBULOS Artículo 6.2	— El espacio adyacente a la puerta, sea interior o exterior, será preferentemente horizontal y permitirá inscribir una circunferencia de Ø 1,20 m , sin ser barrida por la hoja de la puerta. En caso de existir un desnivel inferior a 0,20 m , el cambio de cota podrá salvarse mediante un plano inclinado con una pendiente no superior al 12% .	SI
	— Las dimensiones de los vestíbulos permitirán inscribir una circunferencia de Ø 1,20 m , sin que interfiera el área de barrido de las puertas ni cualquier otro elemento, fijo o móvil.	SI
INTERCOMUNICADORES Artículo 6.3	— Las botoneras, pulsadores y otros mecanismos análogos estarán situados a una altura comprendida entre 0,90 y 1,20 metros .	SI
PUERTAS DE ACCESO AL EDIFICIO Artículo 6.4	— Las puertas tendrán un hueco libre de paso ≥ 0,80 m . En puertas abatibles, cuando exista más de una hoja en un hueco de paso, al menos una, dejará un espacio libre no inferior a 0,80 m	SI
	— Los cortavientos estarán diseñados de tal forma que en el espacio interior pueda inscribirse una circunferencia de Ø 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas.	
ITINERARIO HORIZONTAL Artículos 7.1 y 7.2	— Itinerario horizontal es aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento, abarcando la totalidad del espacio comprendido entre paramentos verticales. — Al menos uno de los itinerarios que comunique horizontalmente todas las áreas y dependencias de uso público del edificio entre sí y con el exterior deberá ser accesible. Cuando el edificio disponga de más de una planta, este itinerario incluirá el acceso a los elementos de comunicación vertical necesarios para poder acceder a las otras plantas.	SI
CARACTERÍSTICAS DEL ITINER. HORIZONTAL Artículo 7.3.1	— Los suelos serán no deslizantes. — Las superficies evitarán el deslumbramiento por reflexión. — Habrá contraste de color entre el suelo y la pared.	SI
DISTRIBUIDORES Artículo 7.3.2	— Que puedan inscribirse en ellos una circunferencia de Ø 1,20 m sin que interfiera el barrido de las puertas ni cualquier otro elemento fijo o móvil.	SI
PASILLOS Artículo 7.3.3	— La anchura libre mínima de los pasillos será de 1,10 m — En cada recorrido ≥ 7m , se deben establecer espacios intermedios que permitan inscribir una circunferencia de Ø 1,50 m .	SI
HUECOS DE PASO Artículo 7.3.5	— La anchura mínima de todos los huecos de paso será de 0,80 m .	SI
PUERTAS Artículo 7.3.6	— A ambos lados de las puertas existirá un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de Ø 1,20 m . — Las puertas de vidrio deberán llevar un zócalo protector de ≥0,40 m de altura y doble banda horizontal señalizadora a altura entre 0,85 m y 1,10 m y entre 1,50 y 1,70 m .	SI
ITINERARIO VERTICAL Artículo 8.1	— El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público deberá contar con escalera y rampa u otro elemento mecánico de elevación , accesible y utilizable por personas con movilidad reducida.	SI
ESCALERAS Artículo 8.2.1	— Preferentemente de directriz recta	
	— Cada escalón con su correspondiente contrahuella	SI
	— Los escalones carecerán de bocel	SI
	— 0,28 m ≤ huella ≤ 0,34 m — 0,15 m ≤ contrahuella ≤ 0,18 m — 75° ≤ ángulo entre huella y contrahuella ≤ 90°	SI



	— Anchura libre mínima de 1,10 m — En caso de previsión de plataforma salva-escaleras, anchura libre mínima de 1,20 m y mesetas intermedias con un fondo \geq 1,50 m	SI
	— 3 \leq número de escalones sin meseta intermedia \leq 12	SI
	— Cuando no exista un paramento que limite la escalera, el borde lateral estará protegido por un zócalo \geq 0,10 m , contrastado en color.	

ANEXO:

EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO

VIVIENDAS COLECT. 2/2	NORMA	PROYECTO
RAMPAS Artículo 8.2.2	— Preferentemente de directriz recta .	SI
	— Anchura libre mínima de 0,90 m	SI
	— Si existe un borde lateral libre, estará protegido por un zócalo de \geq 0,10 m — Las rampas que salven una altura \geq 0,50 m deberán disponer de protecciones laterales con pasamanos.	SI
	— Pendiente máxima del 8% y su proyección horizontal \leq 10 m en cada tramo. Podrán admitirse rampas aisladas hasta el 12% y proyección horiz. \leq 3 m	SI
	— Deberán disponer de un espacio previo y posterior en el cual pueda inscribirse una circunferencia de \varnothing 1,50 m libre de obstáculos. — En todas las mesetas intermedias deberá poderse inscribir una circunferencia de \varnothing 1,20 m libre de obstáculos cuando no se modifique la dirección de la marcha y de \varnothing 1,50 m en los cambios de dirección.	SI
PASAMANOS Y BARANDILLAS Artículo 8.2.3	— Serán continuos, situados a ambos lados y por los tramos de meseta	SI
	— No serán escalables	SI
	— Altura mínima de 0,90 m , medida desde el punto medio de la huella	SI
	— Se prolongarán en la zona de embarque y desembarque al menos 0,30 m	SI
OBLIGACIÓN DE INSTALAR ASCENSOR Artículos 14.1 y 14.2	— Será exigible ascensor cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones: a) Desplazamiento vertical superior a 5 m , medidos desde la cota del acceso del edificio, para acceder a algún espacio común. b) Se superen dos plantas sobre rasante o bajo rasante para el acceso a alguna vivienda. c) Número de viviendas en distinta planta de la de acceso \geq 10 viv. - Es obligatorio instalar ascensor <input type="checkbox"/> - No es obligatorio , pero se instala ascensor de forma voluntaria <input checked="" type="checkbox"/> — En aquellos edificios en los que no se instale ascensor, es obligatorio disponer las especificaciones dimensionales, de emplazamiento u otras necesarias para la fácil instalación posterior de un ascensor practicable. Esta reserva puede ser sustituida por la previsión que permita la instalación de otros mecanismos elevadores, tales como plataformas salva-escaleras o plataformas de elevación vertical. - Reserva dimensional para un ascensor practicable u otro mecanismo elevador <input type="checkbox"/>	
ASCENSORES Artículo 8.2.6	— El área de acceso al ascensor tendrá unas dimensiones mínimas tales que pueda inscribirse una circunferencia de \varnothing 1,50 m libre de obstáculos.	SI
	— El ascensor practicable deberá tener unas dimensiones mínimas de: 1,25 m de fondo x 1,00 m de ancho , con una altura \geq 2,20 m . En el caso de que disponga de más de una puerta, la dimensión en la dirección de entrada será \geq 1,20 m	SI
	— Las puertas en recinto y cabina serán telescópicas, con un paso libre \geq 0,80 m . Pasamanos a una altura comprendida entre 0,85 y 0,90 m y los botones de mando entre 0,90 m y 1,20 m	SI



REBT

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión .

- 1. Descripción general**
- 2. Componentes de la instalación**
 - 2.1. Resumen Instalación
 - 2.2. Acometida
 - 2.3. Caja de Protección y Medida (CPM)
 - 2.4. Conjunto De Medida: Contadores.
 - 2.5. Derivación Individual (DI)
 - 2.5.1. Descripción Y Generalidades.
 - 2.5.2. Interruptor De Control De Potencia (ICP).
 - 2.5.3. Interruptor General Automático (IGA).
 - 2.6. Instalaciones Interiores.
 - 2.6.1. Cuadro General De Distribución (CGD) Y Cuadros Secundarios De Distribución (CS).
 - 2.6.2. Líneas Interiores Y Receptoras.
 - 2.6.2.1. Conductores.
 - 2.6.2.2. Tubos Protectores.
 - 2.6.3. Alumbrado General Interior.
 - 2.6.4. Alumbrado De Emergencia.
 - 2.7. Instalación de puesta a tierra



1. Descripción general

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León de Segovia e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de un edificio rehabilitado en Centro de Turismo Rural alimentado por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.

El edificio está constituido por:

Planta sótano, en donde se encuentran las instalaciones, la cocina, y una sala de reuniones.

Planta baja, recepción, salón y comedor.

En las 3 siguientes plantas se encuentran las habitaciones, 8 en total.

En la cubierta plana se encuentran las unidades exteriores de la climatización.

Según ITC-BT-28 el edificio estudio de proyecto se encuentra clasificado como "local de pública concurrencia" independientemente de la ocupación prevista, debido a su clasificación como local de reunión.

La presente instalación según ITC-BT-04 esta catalogada como grupo "i) Locales de pública concurrencia" por lo cual debe estar sujeta a proyecto técnico independientemente de cualquier otro factor que se relacione con la misma y no a memoria técnica de diseño (MTD). Por lo consiguiente el proyecto técnico redactado en este proyecto cumplirá con las características, explicaciones y planos correspondientes detallados en el apartado 2.1 de la ITC-BT-04 y deberá ser efectuada por un instalador autorizado en baja tensión de los que se refiere la ITC-BT-03.

Al mismo tiempo según criterios citados en ITC-BT-05 apartado 4, la instalación a estudio deberá pasar una inspección inicial y una inspección periódica cada 5 años por parte de un Organismo de Control Acreditado con el objetivo de su correcta puesta en servicio y su correcto funcionamiento durante toda su vida útil.



2. Componentes de la instalación

2.1. Resumen Instalación

La instalación eléctrica la cual se encuentra sujeta al presente proyecto, se inicia en la Caja de Protección y Medida (CPM) (debido a que es una instalación de enlace para un solo usuario) alimentada a través de la red existente. A partir de la CPM, sale una línea protegida por el Interruptor General Automático (IGA) el cual es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución (CGD), que a la vez es el encargado de suministrar la alimentación necesaria para las cargas de todo el Centro de Turismo Rural, es decir alimentar los diferentes subcuadros instalados y todos los elementos receptores instalados mas adelante detallados.

2.2. Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo subterránea conforme a la ITC-BT-11.

2.3. Caja de Protección y Medida (CPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja De Protección y Medida ubicada en el exterior del edificio conforme a la ITC-BT-13. Se situará en la fachada del edificio, en el interior de un nicho mural, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Intensidad nominal de la CPM:	83 A
Potencia activa total:	46082 W
Canalización empotrada:	Tubo de PVC flexible de \varnothing 40 mm.

La Caja De Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

2.4.- Conjunto De Medida: Contadores.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la instalación estudio de proyecto es para un solo usuario, así pues se hará uso de la CPM, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de la ITC-BT-13, que reúne bajo un mismo envoltorio, los fusibles generales de protección y el contador. En este caso los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección.

El emplazamiento de la CGPM con los contadores en su interior se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC-BT-13.

2.5.- Derivación Individual (DI).

2.5.1.- Descripción Y Generalidades.

Aplicando la ITC-BT-15, la derivación individual se define como la parte de la instalación que suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende la caja general de protección y medida (fusibles y conjunto de medida en su interior) y los dispositivos generales de mando y protección. Esta finaliza en el Cuadro General de Distribución (CGD).

La derivación individual de la instalación estudio de proyecto es trifásica y subterránea dentro de canalizaciones entubadas. Los tubos y canales utilizados en la instalación de la derivación individual cumplirán lo indicado en la ITC-BT- 21, dedicada a tubos y canales protectoras.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Los cables no presentaran empalmes y su sección será uniforme. Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares de aislamiento de XPLE de tensión asignada 0.6/1 kV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los



elementos de conducción de cables deben ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

En todo momento, el conductor neutro (de color azul siempre) será de la misma sección que los conductores de fase (se reserva los colores negro, marrón y gris para las fases).

Para el cálculo de la sección de la derivación individual se considera una caída de tensión máxima del 1,5% sobre la tensión nominal (400 V), ya que se trata de una línea trifásica, y además el suministro es para un único usuario en que no existe LGA (Línea general de alimentación).

Desde el CGD se deriva una línea para cada uno de los 5 subcuadros correspondientes a las diferentes plantas del edificio, encargados de alimentar los diferentes circuitos de la instalación.

2.5.2.- Interruptor De Control De Potencia (ICP).

Según ITC-BT-17 se define el ICP como dispositivo para controlar que la potencia realmente demandada por el consumidor no exceda de la potencia que se ha contratado.

El ICP se utiliza para suministros en baja tensión y hasta una intensidad de de 63A.

Para suministros de intensidad superior a 63A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, máxímetros o integradores incorporados al equipo de medida eléctrica. En estos casos no es preceptiva la instalación de la caja para el ICP.

2.5.3.- Interruptor General Automático (IGA).

El Interruptor General Automático es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución.

Según la ITC-BT-17, sea cual sea el dispositivo de control utilizado, deberá estar acompañado de un IGA de corte omnipolar, ya que no puede considerarse el ICP o el interruptor de intensidad regulable en este caso, como elemento de protección y de desconexión de la instalación.

El IGA tendrá poder de corte suficiente para la intensidad que puede producirse en el punto de su instalación, de 4500A como mínimo.

2.6- Instalaciones Interiores.

2.6.1.- Cuadro General De Distribución (CGD) Y Cuadros Secundarios De Distribución (CS).

Al ser una instalación clasificada según ITC-BT-28 como instalación en local de pública concurrencia, las características y la reglamentación de los cuadros son un tanto especiales y se detallan en el apartado 4 de la presente Instrucción Técnica.

El CGD deberá colocarse lo mas cerca posible de la entrada de la DI y se colocaran junto a el los dispositivos de mando y protección establecidos en la ITC-BT-17.

El cuadro general de distribución así como los subcuadros, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En el Cuadro General de Distribución y en los subcuadros de los que dispone la instalación, se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.



2.6.2.- Líneas Interiores Y Receptoras.

Se entiende por líneas interiores y receptoras las líneas que discurren desde el CGD hasta los CSD o los receptores de la instalación.

Las características de las líneas y circuitos instalados en el edificio objeto del proyecto, son las necesarias para la alimentación adecuada de las diferentes cargas y receptores que componen la instalación, a fin de asegurar un correcto desarrollo de las actividades para las que se destina el edificio en cuestión, además de garantizar la seguridad de las personas que por él discurren.

Con la finalidad de hacer mas claro y esquematizada la explicación las presentes líneas se separan las características en conductores y tubos protectores.

2.6.2.1.- Conductores.

Los conductores seleccionados son del tipo B (Conductores aislados en tubo en montaje empotrado en obra) de cobre y de XLPE, de tensión asignada no inferior a 0.6/1 Kw.

La sección de los conductores se ha establecido según el apartado 2. de la ITCBT- 19 en función de la previsión de cargas de la instalación, la intensidad máxima y de la caída de tensión calculadas y se detallan en el posterior Anexo de cálculos.

Según la anteriormente mencionada ITC la caída de tensión de los conductores no superará el 3% para líneas de alumbrado y el 5% para el resto de líneas. Los conductores neutros serán de la misma sección que los conductores de fase de cada circuito.

Para establecer la correspondiente protección contra contactos indirectos, todos los circuitos derivados dispondrán de un conductor de protección de cobre que se conectará a la red de tierra. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 del apartado 2.3 de ITC-BT-19.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o derivación.

Para los cables se utilizarán los colores propios para cada función, siendo:

Negro, Marrón y Gris, para las fases activas;

Azul, para el conductor de neutro;

Y bicolor Amarillo/Verde, para la puesta a tierra.

En ningún caso se permitirá la utilización de otros colores o composiciones.

2.6.2.2.- Tubos Protectores.

La instalación de los tubos protectores de la presente instalación se ha realizado siguiendo los criterios citados en el apartado 1.2.2 de la ITC-BT-21.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvarles o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 para tubos empotrados en pobras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla 4 para tubos empotrados embebidos en hormigón.

El cumplimiento de las características indicadas en dichas tablas se realizará según ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086-2-2 para tubos curvables y UNE-EN 50.086-2-3 para tubos flexibles.

La elección de los tubos se ha realizado en función de la tabla 5 de la ITC-BT-21 en función del numero de conductores y la sección de los conductores que van a pasar por el.

Los valores de los tubos proyectados se muestran en las tablas de cálculos en el anexo de cálculos.



2.6.3.- Alumbrado General Interior.

Las características del edificio y su uso, hacen que la iluminación del hotel represente un pequeño porcentaje del consumo de energía del edificio, es decir de potencia instalada.

Para la estimación de los circuitos o líneas encargados de alimentar el alumbrado del edificio, se ha tenido en cuenta todo lo indicado en la ITC-BT-28, donde indica que en las instalaciones para locales de pública concurrencia, como es el caso del edificio del presente proyecto, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar debe ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Con el objetivo de optimizar el rendimiento y la energía que se usa para la iluminación se ha realizado el estudio lumínico de algunas estancias del hotel a modo de referencia de las otras, utilizando un programa de calculo diseñado con este fin descargado de la pagina oficial de una empresa de luminarias. Los detalles de este estudio se muestran el correspondiente Anexo de cálculos.

Los criterios generales de diseño de la instalación de alumbrado interior serán las siguientes:

- 1.- Intensidad lumínica uniforme.
2. Conseguir el nivel deseado con la más baja potencia posible.
3. Utilización de luz natural, siempre que sea posible.
4. La intensidad lumínica considerada, según dependencias.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la vivienda se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

2.6.4.- Alumbrado De Emergencia.

Siguiendo las prescripciones señaladas en la ITC-BT-28, se dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia y señalización para prever una eventual falta de iluminación normal por avería o deficiencias en el suministro eléctrico.

Estos equipos funcionarán automáticamente al fallo del suministro normal a un 70% de su valor nominal. Estarán alimentadas mediante equipos autónomos automáticos (con baterías propias de Ni-Cd de alta temperatura) que actuarán en caso de fallo.

Este alumbrado de emergencia tendrá que permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil de las personas hacia el exterior del edificio, y tendrá que funcionar durante 1 hora como mínimo proporcionando una iluminación mínima de 1 lux a nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y una de 5 lux en los puntos en que se encuentren situados equipos de protección contra incendios de utilización manual y/o cuadros eléctricos de distribución.

Las luminarias de emergencia instaladas son aparatos autónomos de luminarias de emergencia que proporcionan el alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los



elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de de verificación, si existen, están contenidos a una distancia inferior a 1 m de ella.

La posición exacta de las luminarias de emergencia se pueden observar en los planos correspondientes.

2.7. Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas del depósito de agua, de las instalaciones de calefacción, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra del edificio constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En la Caja General de Protección se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la línea general de alimentación con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos hasta los puntos de utilización.

Madrid,

Los Arquitectos Técnicos

D. Carlos Cabrerizo Caballo

Dña. Violeta Ivanova Filipova

D. Fernando Mata Martín

D. Carlos Santos Linares



CTE

Condiciones mínimas de Habitabilidad

Requisitos básicos de habitabilidad

1. De Higiene, salud y protección del medio ambiente
2. De Protección frente al ruido
3. De Ahorro de energía y aislamiento térmico
4. De aspectos funcionales y uso del edificio
 - 4.1. Según la Orden 29/02/1944 sobre condiciones mínimas de habitabilidad
 - 4.2. Según la Normativa urbanística vigente

**CTE****Condiciones mínimas de Habitabilidad -**

Proyecto:	PROYECTO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE EDIFICIO PARA CENTRO DE TURISMO RURAL
Edificación:	EDIFICIO DE 3 PLANTAS, BAJOCUBIERTA Y SÓTANO, CON 8 HABITACIONES
Emplazamiento:	AV. CAMILO JOSÉ CELA Nº. 6, CUELLAR (SEGOVIA)
Promotor:	EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA DE MADRID
Arquitectos	CARLOS CABRERIZO CABALLO, VIOLETA IVANOVA FILIPOVA, FERNANDO MATA MARTÍN Y
Técnicos:	CARLOS SANTOS LINARES

A los efectos del cumplimiento de las condiciones mínimas de habitabilidad del edificio proyectado se considera normativa vigente de aplicación, los siguientes preceptos legales:

- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León
- Orden de 29 de febrero de 1944 sobre condiciones mínimas de habitabilidad.
- Tomo VIII – DN – UN – I. Texto normativo. Título VII. Condiciones generales de la edificabilidad y la edificación

El edificio proyectado reúne los siguientes *Requisitos Básicos* relativos a la habitabilidad:

1. De higiene, salud y protección del medio ambiente.

En el ambiente interior del edificio se alcanzan unas condiciones aseguradas de salubridad y estanqueidad por las instalaciones y cerramientos proyectados, y se garantiza una adecuada gestión de los residuos generados por el uso residencial, que no deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato. Ver cumplimiento de las *exigencias básicas de salubridad HS1, HS 2, HS 3, HS 4 y HS 5* en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

2. De protección contra el ruido.

Los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto de los diversos elementos constructivos proyectados se ajustan a los valores exigidos por la NBE-CA-88 de Condiciones Acústicas en los edificios, asegurando que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Ver cumplimiento de la *exigencia básica de protección frente al ruido HR* en la Memoria de Cumplimiento del CTE

3. De ahorro de energía y aislamiento térmico.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten, junto a las instalaciones térmicas proyectadas un uso racional de la energía necesaria. Ver cumplimiento de las *exigencias básicas de ahorro de energía HE 1, HE 2, HE 3, HE 4 y HE 5* en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

4. De aspectos funcionales y uso del edificio.

4.1. Según la Orden 29/02/1944 sobre condiciones mínimas de habitabilidad

El diseño y dimensiones de todos los elementos, espacios que componen el edificio se ajustan a las especificaciones de la Orden de 29/02/1944 sobre condiciones mínimas de habitabilidad. A continuación paso a detallar los más significativos:



CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD SEGÚN ORDEN 29 FEBRERO DE 1944	JUSTIFICACIÓN EN PROYECTO
<p>1º Toda vivienda unifamiliar se compondrá como mínimo de cocina comedor, un dormitorio de dos camas y un retrete, habiendo de tenerse en cuenta la relación entre la capacidad de la vivienda y el número y sexo de sus moradores.</p>	<p>CUMPLE Vivienda menor: Estar-comedor+Cocina (uso común)+ Dormitorio doble+ Baño (independiente)</p>
<p>2º Las habitaciones serán independientes entre sí, de modo que ninguno utilice como paso un dormitorio, ni sirva a su vez de paso al retrete.</p>	<p>CUMPLE Todas las habitaciones tienen acceso mediante distribuidores comunes y es de paso al retrete.</p>
<p>3º Toda pieza habitable del día o de noche tendrá ventilación directa al exterior por medio de un hueco con superficie no inferior a 1/10 de la superficie de la planta. Cuando la pieza comprenda alcoba y gabinete, una de ellas podrá servir de dormitorio y el hueco alcanzará doble superficie de la prevista en el caso anterior. Cuando la pieza se ventile a través de una galería no podrá servir ésta de dormitorio, y la superficie total de huecos de ella no podrá ser inferior a la mitad de su fachada, y la ventilación entre galerías y habitación será como mínimo, el doble de la fijada en el caso anterior.</p>	<p>CUMPLE Todas las piezas habitables se iluminan y ventilan mediante ventanas abiertas al exterior. No hay piezas habitables interiores.</p>
<p>4º Excepcionalmente en fincas cuya capacidad y tipos de construcción ofrezcan garantías de eficacia y presenten dificultades para la ventilación directa de retretes y baños se autorizará el uso de chimeneas de ventilación que cumplan las siguientes condiciones: a) Salientes de 0,50 m. por encima del tejado ó 0,20 m. sobre el pavimento de la azotea. b) Comunicación inferior y directa que asegura la renovación del aire. c) Sección suficiente para facilitar la limpieza.</p>	<p>CUMPLE Lo baños y aseos interiores ventilan mediante un conducto de ventilación forzada tipo "shunt", conforme al esquema de la NTE-ISV-1975.</p>
<p>5º Los patios y patinillos que proporcionan luz y ventilación a cocinas y retretes serán siempre abiertos, sin cubrir en ninguna altura, con piso impermeable y desagüe adecuado, con recogida de aguas pluviales, sumideros y sifón aislador. No obstante cuando se trate de edificios industriales, comerciales públicos o semipúblicos, podrán tolerarse el que se cubran los patios hasta la altura de la primera planta. Los patios serán de forma y dimensiones para inscribir un círculo cuyo diámetro no sea inferior a 1/6 de la altura del edificio; la dimensión mínima admisible en patios es de tres metros.</p>	<p>NO EXISTEN PATIOS INTERIORES</p>
<p>6º Las dimensiones mínimas de las distintas habitaciones serán las siguientes: - Dormitorios de una sola cama: 6 m² y 15 m³ de volumen. - Dormitorios de dos camas: 10 m² y 25 m³. - Cuarto de estar: 10 m² - Cocina: 5 m². - Retrete: 1,5 m². - Si la cocina y cuarto de estar constituyen una sola pieza: 14 m². - La anchura de pasillo será de 0,80 m., salvo en la parte correspondiente a la entrada en el piso, cuya anchura se elevará a 1 m. - La altura de todas las habitaciones, medida del pavimento al cielo raso, no será inferior a 2,50 m. en el medio urbano, pudiendo descender a 2,20 m. en las casas aisladas en el medio rural. - Los pisos inferiores de las casas destinadas a viviendas estarán aisladas del terreno natural mediante cámara de aire o una capa impermeable que proteja de las humedades del suelo.</p>	<p>CUMPLE Dormitorios de 1 cama: de 13,44 a 30,39 m² Estar-comedor: de 87,44 m² Cocinas: de 15,78 m² Baños: de 4,60 a 5,78 m² Aseos: de 9,85 m² Anchura de pasillos: de 1,10 a 2,66 m. Altura libre en habitaciones: 2,40 m. Altura libre en baños y aseos: 2,40 m. La planta sótano está aislada del terreno mediante capa impermeable de las humedades del suelo.</p>
<p>7º En las viviendas que tengan habitaciones abuhardilladas la altura mínima de los paramentos será de 1,20 m. y la cubrición mínima de cada una de ellas, no podrá ser inferior a la resultante de aplicar las normas marcadas en el párrafo anterior, debiendo en todo caso, revestirse los techos y blanquear toda la superficie.</p>	<p>CUMPLE Altura mínima de habitaciones abuhardilladas 1,70 m.</p>
<p>8º Sólo se podrá autorizar viviendas en nivel inferior al de la calle en terrenos situados en el medio urbano cuando cumplan las siguientes condiciones: A) Aislamiento del terreno natural por cámara de aire o capa impermeable de 0,20 cm. de espesor mínimo. B) Impermeabilización de muros y suelos mediante empleo de morteros y materiales hidrófugos adecuados. C) Iluminación directa de todas las habitaciones.</p>	<p>CUMPLE Aislamiento del terreno de la planta sótano con capa impermeable, impermeabilización de muros y suelos con mortero hidrófugo e iluminación directa.</p>



9º Las escaleras tendrán una anchura mínima de 0,80 m. y recibirán luz y aireación directa. En casas colectivas de más de dos plantas o de más de cuatro viviendas, la anchura mínima se aumentará a 0,90 m. admitiéndose en este caso la iluminación cenital por medio de lucernarios cuya superficie será 2/3 de la planta de la caja de escalera. Para la altura de más de 14 m. será obligatorio el ascensor.	CUMPLE Anchura de escalera: 120 cm. Con iluminación directa. El edificio dispone de ascensor.
10º Las aguas negras o sucias procedentes de las viviendas deberán recogerse en tuberías impermeables y ventiladas y ser conducidas por éstas al exterior del inmueble, donde existiera red de alcantarillado será obligatorio el acometer a ésta las aguas negras de la vivienda siempre que la distancia entre la red y el inmueble no exceda de 100 m.	CUMPLE Sistema de evacuación con tuberías de PVC sanitario, sistema con cierres hidráulicos, hasta conexión con la red municipal de saneamiento.
11º Cuando no exista alcantarillado o la vivienda se halle en núcleos a mayor distancia de las indicadas en la cláusula anterior, se atenderá a las normas y disposiciones que se establezcan.	NO APLICABLE
12º Los retretes serán de cierre hidráulico.	CUMPLE Todos los desagües de los aparatos sanitarios mediante botes sifónicos o sifones individuales.
13ª En las viviendas rurales, los establos deben aislarse, teniendo entradas independientes con la vivienda.	NO APLICABLE
14º En todo edificio destinado a vivienda se asegurará el aislamiento de la humedad en muros y suelos así como el aislamiento térmico.	CUMPLE Protección frente a la humedad según soluciones y valores exigidos por DB HS 1. Aislamiento e inercia térmica según valores exigidos por DB HE 1.
15º Cuando se usen pozos sépticos su líquido afluente se depurará antes de verterlo al terreno natural o a corrientes de agua.	NO APLICABLE

4.2. Según la normativa urbanística vigente

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el edificio se ajustan a las especificaciones del Tomo VIII – DN – UN – I. Texto normativo. Título VII, artículo 8, sección 4, hospedaje sobre normas generales de diseño, calidad y uso. A continuación paso a detallar los más significativos:

Condiciones relativas a	En Normativa urbanística	En Proyecto
Accesibilidad e iluminación	Edificio exterior	Edificio exterior con todas las piezas habitables con huecos que abren directamente a espacio libre público.
Superficies mínimas de la estancias	Estar-comedor: > 14,00 m ²	Estar-comedor: 87,44 m ²
	Cocina: > 6,00 m ²	Cocina: 15,78 m ²
	Dormitorio principal: > 10,00 m ²	Dormitorio principal: 13,44 m ²
	Aseo: > 3,00 m ²	Aseo: 4,60 m ²
	Vestíbulo: > 1,40 m ²	Vestíbulo: 7,89 m ²
Ancho de pasillos y alturas libre mínimas	Ancho de pasillos: > 0,85 m.	Ancho de pasillos: 1,10 m.
	Altura libre techos planta baja: ≥ 2,50 m.	Altura libre techos planta baja: 2,70 m.
	Altura libre techos planta pisos: ≥ 2,50 m.	Altura libre techos planta pisos: 2,70 m.
	Altura libre techos planta sótano: ≥ 2,20 m.	Altura libre techos planta sótano: 2,70 m.
	Altura mínima libre techos bajocub.: ≥ 1,70 m.	Altura mínima libre techos bajocub.: 1,70 m.
Dimensiones de puertas, escaleras y entrada	Ancho hoja puerta entrada: >0,825 m.	Ancho hoja puerta entrada: 0,90 m.
	Ancho hoja puertas interiores: > 0,725 m.	Ancho hoja puertas interiores: 0,90 m.
	Ancho hoja de aseos: > 0,625 m.	Ancho hoja de aseos: 0,76 m.
	Ancho de escalera: > 0,90 m.	Ancho de escalera: 1,20 m.
	Ancho de hueco de entrada: > 1,30 m.	Ancho de hueco de entrada: 1,79 m.
	Capacidad máxima 20 habitaciones/40 camas	8 habitaciones/8 camas dobles
Otras condiciones		

Declaración que formula los Arquitectos Técnicos que suscribe bajo su responsabilidad sobre las condiciones mínimas de habitabilidad aplicadas en el Proyecto.

Los Arquitectos Técnicos:

D. CARLOS CABRERIZO CABALLO
D. FERNANDO MATA MARTÍN

DÑA. VIOLETA IVANOVA FILIPOVA
D. CARLOS SANTOS LINARES

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	167
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	167
3.- NORMAS CONSIDERADAS	27
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	27
4.1.- Gravitatorias	27
4.2.- Viento	28
4.3.- Sismo	29
4.4.- Fuego	29
4.5.- Hipótesis de carga	29
4.6.- Empujes en muros	30
4.7.- Listado de cargas	30
5.- ESTADOS LÍMITE	31
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	31
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	31
6.2.- Combinaciones	33
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	53
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	53
8.1.- Pilares	53
8.2.- Muros	54
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	56
10.- LISTADO DE PAÑOS	57
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	57
12.- MATERIALES UTILIZADOS	58
12.1.- Hormigones	58
12.2.- Aceros por elemento y posición	58
12.2.1.- Aceros en barras	58
12.2.2.- Aceros en perfiles	58
12.3.- Muros de fábrica	58



CTE – SE

Seguridad Estructural .

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio

1. Análisis estructural y dimensionado.
2. Acciones.
3. Verificación de la estabilidad.
4. Verificación de la resistencia de la estructura.
5. Combinación de acciones.
6. Verificación de la aptitud de servicio.

SE-AE Acciones en la edificación

1. Acciones permanentes.
2. Acciones variables.
3. Cargas gravitatorias por niveles.

SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo.
2. Estudio geotécnico.
3. Cimentación.
4. Sistema de contenciones.

NCSE Norma de construcción sismorresistente

1. Acción sísmica

EHE Instrucción de hormigón estructural

1. Datos previos.
2. Sistema estructural proyectado.
3. Cálculo en ordenador. Programa de cálculo.
4. Estado de cargas consideradas.
5. Características de los materiales.
6. Coeficientes de seguridad y niveles de control.
7. Durabilidad.
8. Ejecución y control.



EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales.
2. Características técnicas de los forjados unidireccionales.
3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

SE-A Estructuras de acero

1. Bases de cálculo.
2. Durabilidad.
3. Materiales.
4. Análisis estructural.
5. Estados límite últimos.
6. Estados límite de servicio.



El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	SE-1 y SE-2	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	SE-M	Estructuras de madera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	EHE	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SE 1 y SE 2****Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio**

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO
- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES
- ANALISIS ESTRUCTURAL
- DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado

PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio

50 Años

Método de comprobación

Estados límites

Definición estado limite

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.



Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pérdida de equilibrio.- Deformación excesiva.- Transformación estructura en mecanismo.- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.- Inestabilidad de elementos estructurales.
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none">- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.- Correcto funcionamiento del edificio.- Apariencia de la construcción.

2. Acciones



Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de sollicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

3. Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
 $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.
 R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

5. Combinación de acciones

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

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

6. Verificación de la aptitud de servicio



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

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.

Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE-AE

Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) \times 25 kN/m ² .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.



Acciones Variables (Q):	<p>La sobrecarga de uso:</p>	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</p> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:</p> <p>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.</p>
	<p>Las acciones climáticas:</p>	<p>El viento:</p> <p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p>La presión dinámica del viento Q_b para Cuellar (Zona A) es de 0,45 kN/m², correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p>La temperatura:</p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.</p> <p>La nieve:</p> <p>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. La provincia de Segovia se encuentra en las zonas climáticas de invierno 1 y 3, con valores de sobrecarga de nieve de 0,50 KN/m² para la zona sur (zona 3), y de 1,40 a 1,70 kN/m² para la zona norte (zona 1).</p>
	<p>Las acciones químicas, físicas y biológicas:</p>	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	<p>Acciones accidentales (A):</p>	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.</p>



Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Peso propio del forjado	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Nivel 0 (N.P.T: +0,30) Planta Baja Comedor	4,00 kN/m ²	1,00 KN/m ²	3,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	9,00 KN/m ²
Nivel 0 (N.P.T: +0,60) Planta Baja Salon	4,00 kN/m ²	1,00 KN/m ²	3,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	9,00 KN/m ²
Nivel 1 (N.P.T: +3,00) Planta Primera	4,00 kN/m ²	1,00 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,00 KN/m ²
Nivel 2 (N.P.T: +3,00) Planta Segunda	4,00 kN/m ²	1,00 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,00 KN/m ²
Nivel 3 (N.P.T: +3,00) Planta Bajo-cubierta	4,00 kN/m ²	1,00 KN/m ²	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	0 KN/m ²	8,00 KN/m ²
Nivel 4 (N.P.T: +3,80) Cubierta plana	4,00 kN/m ²	0 KN/m ²	2,00 KN/m ²	0 KN/m ²	0,60 KN/m ²	6,40 KN/m ²



SE-C

Cimentaciones

1. Bases de cálculo

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

2. Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados	Terreno sin cohesión con edificaciones colindantes. Se prevé nivel freático a cota superior de la cimentación.	
Tipo de reconocimiento:	Topografía del terreno sensiblemente plana. En base a un reconocimiento del terreno y de otro próximo sobre el que se ha realizado un estudio geotécnico, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 4 m. A partir de los 4 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 3,00 m.
	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
	Nivel freático	Estimado -3,00 m.
	Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,15 N/mm ²
	Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m ³
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$
	Coefficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coefficiente de Balasto	

3. Cimentación



Descripción:	Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

4. Sistema de contenciones

Descripción:	Muros de hormigón armado de 40 cm. de espesor, sobre el que se apoya los muros exteriores de la edificación anterior que deben ser conservados por estar protegidos por su carácter histórico.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización de 10 cm. de espesor. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

**NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente**

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	Edificio para Centro de Turismo Rural. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón, pilares metálicos y forjados unidireccionales.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	$K = 1$
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III ($C = 1,6$) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (A_c):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512$ g
Ámbito de aplicación de la Norma	No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	



Factor de amortiguamiento:

Periodo de vibración de la estructura:

Número de modos de vibración considerados:

Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:

Coefficiente de comportamiento por ductilidad:

Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$):

(La estabilidad global de la estructura)

Medidas constructivas consideradas:

Observaciones:

**EHE****Instrucción de hormigón estructural**

R.D. 2661/1998, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

1. Datos previos

Condicionantes de partida:

El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.

Datos sobre el terreno:

Topografía del terreno pendiente en dos direcciones. El nivel freático se encuentra próximo a la cota 0.00 m por lo que hay que tomar medidas, como cámara bufa en toda la zona perimetral. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

EDIFICACIÓN

Estructura en hormigón armado de pórticos planos con nudos rígidos de pilares metálicos 2 UPN en cajón cerrado, y vigas planas y/o de canto en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas pretensadas de canto 25+5 cm., con un intereje de 72 cm., y bovedilla de poliestireno expandido.

CUBIERTA PLANA

Estructura en hormigón armado de pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular. Sobre estos pórticos se apoya una losa de 20 cm de espesor.

FORJADOS

Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

VIGAS Y ZUNCHOS

Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

ESCALERAS Y RAMPAS

Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

PILARES

Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes

MUROS RESISTENTES

Descripción detallada y/o de aspectos singulares relevantes



3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:	CYPECAD 2011
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	<p>El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p> <p>El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.</p> <p>En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EFHE.</p> <p>No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).</p>

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.						
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.						
Deformaciones	<table border="1"><thead><tr><th>Lím. flecha total</th><th>Lím. flecha activa</th><th>Máx. recomendada</th></tr></thead><tbody><tr><td>L/250</td><td>L/400</td><td>1cm.</td></tr></tbody></table> <p>Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.</p> <p>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.</p>	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/250	L/400	1cm.
Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada					
L/250	L/400	1cm.					
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.						

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CTE)
---	---



Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE. Norma Básica Española AE/88.

Cargas verticales (valores en servicio)

F. Nivel 1: Planta Baja Comedor	Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
F. Nivel 2: Planta Baja Salon	Cargas permanentes:	1,00 kN/m ²
9,00 kN/m ²	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	3,00 kN/m ²

Forjado Nivel 3: Planta Primera	Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
Forjado Nivel 4: Planta Segunda	Cargas permanentes:	1,00 kN/m ²
Forjado Nivel 5: P. Bajo-cubierta	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
8,00 kN/m ²	Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²

Forjado Nivel 6: Cubierta plana	Peso propio del forjado:	4,00 kN/m ²
6,60 kN/m ²	Cargas permanentes:	5.00 kN
5.00 Kn	Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m ²
	Sobrecarga de uso::	2,00 kN/m ²
	Sobrecarga de nieve:	0.60 kN/m ²

Horizontales: Barandillas	0,80 KN/m a 1,20 metros de altura
---------------------------	-----------------------------------

Horizontales: Viento	Presión dinámica del viento Qb:	0,45 kN/m ² (Cuellar zona A)
	Coefficiente de exposición Ce:	2,60 (Zona urbana IV y altura del edificio 13.56 m.)
	Coefficiente eólico de presión Cp:	0,80 (Esbeltez del edificio 0,75)
	Coefficiente eólico de succión Cs:	0,40 (Esbeltez del edificio 0,75)
	Presión estática del viento Qe:	0,93 kN/m ² a presión
		0,46 kN/m ² a succión
	Esta presión se ha considerado actuando en uno de los ejes principales de la edificación.	

Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la
-----------------	--



acción de la carga térmica.

Sobrecargas en el terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.

5. Características de los materiales

Hormigón	HA-25/P/20/IIa para cimentación y HA-25/P/20/I para el resto de la estructura
Tipo de cemento	CEM I
Tamaño máximo de árido	20 mm.
Máxima relación agua/cemento	0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y forjados exteriores
Mínimo contenido de cemento	250 kg/m ³ para vigas y forjados interiores y 275 kg/m ³ para vigas y forjados exteriores
F _{ck}	25 Mpa (N/mm ²) = 255 Kg/cm ²
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
F _{yk}	500 N/mm ² = 5.100 kg/cm ²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1,15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1,50	Cargas variables	1,60
	Nivel de control		NORMAL	

7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal.

Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.



Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua / cemento:	Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,60.

8. Ejecución y control

Ejecución	Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.												
Ensayos de control del hormigón	<p>Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes. Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1 LOTE DE CONTROL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumen de hormigón</td> <td>100 m³</td> </tr> <tr> <td>Número de amasadas</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de hormigonado</td> <td>2 semanas</td> </tr> <tr> <td>Superficie construida</td> <td>1.000 m²</td> </tr> <tr> <td>Número de plantas</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		1 LOTE DE CONTROL	Volumen de hormigón	100 m ³	Número de amasadas	50	Tiempo de hormigonado	2 semanas	Superficie construida	1.000 m ²	Número de plantas	2
	1 LOTE DE CONTROL												
Volumen de hormigón	100 m ³												
Número de amasadas	50												
Tiempo de hormigonado	2 semanas												
Superficie construida	1.000 m ²												
Número de plantas	2												
Control de calidad del acero	Se establece el control a nivel NORMAL. Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.												
Control de la ejecución	<p>Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE ACCIÓN</th> <th>Coefficiente de mayoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PERMANENTE</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>VARIABLE</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>ACCIDENTAL</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 18 lotes, 14 para sótano (es un sótano común para varios edificios, que ocupa toda la parcela) y 4 uno por cada una de las plantas sobre rasante de menos de 500 m², de acuerdo con los indicado en la tabla 95.1.a de la EHE.</p>	TIPO DE ACCIÓN	Coefficiente de mayoración	PERMANENTE	1,50	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60	VARIABLE	1,60	ACCIDENTAL	-		
TIPO DE ACCIÓN	Coefficiente de mayoración												
PERMANENTE	1,50												
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60												
VARIABLE	1,60												
ACCIDENTAL	-												



R.D. 642/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

1. Características técnicas de los forjados unidireccionales

Material adoptado:

FORJADOS

Forjados unidireccionales compuestos de viguetas semirresistentes, más piezas de entrevigado aligerantes (Bovedillas de poliestireno expandido), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).

Sistema de unidades adoptado:

Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.

Características resto de forjados:

Canto Total	30 cm.	Hormigón vigueta	HA-25
Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
Intereje	72 cm.	Acero de pretensados	B500S
Mallazo de reparto	Ø 4 a 20 cm. perpendicular a viguetas	Acero de refuerzos	B500S
	Ø 4 a 30 cm. paralelo a viguetas	Acero de mallas	B500T
Tipo de vigueta	Semirresistente	Fys acero	500 N/mm ²
Tipo de bovedilla	poliestireno expandido	Peso propio	4,00 kN/m ²



Observaciones:

<p>El hormigón de las viguetas y las prelosas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "E" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>	
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
$flecha \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$flecha \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

2. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado

Material adoptado:

<p>Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.</p>

Sistema de unidades adoptado:

<p>Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.</p>

Dimensiones y armado:

Canto Total	20 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
Peso propio total	5,00 kN/m ²	Acero de refuerzos	B500S



En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Observaciones:

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
flecha $\leq L/250$	flecha $\leq L/400$	flecha ≤ 1 cm

SE-A

Estructuras de acero

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:



Mediante programa informático



Parte de la estructura:	Los elementos de la estructura:	Pilares
	Nombre del programa:	CYPECAD
	Versión:	2011
	Empresa:	Cype Ingenieros
	Domicilio:	Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
----------------------------	--



y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3. Materiales



El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)			f _u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm ²)				
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					2
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

5. Estados límite últimos



La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*".



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2011

Número de licencia: 20111

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Restauracion de edificio para Centro de Turismo Rural en Cuellar, Segovia

Clave: Proyecto Fin Carrera

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

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.

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
caseton instalaciones	C	2.0	0.0
bajo-cubierta	C	2.0	1.0
Forjados 3 y 4	C	2.0	1.0
baja salon	C	3.0	1.0
baja comedor	C	3.0	1.0
Cimentación	C	0.0	0.0



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 (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.42	1.10	0.80	-0.54	1.01	0.80	-0.50

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	13.54	12.50

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 (kN)	Viento Y (kN)
caseton instalaciones	28.944	26.048
bajo-cubierta	45.968	41.370
segunda	35.121	31.608
primera	30.512	27.460
baja salon	18.307	16.476



Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
baja comedor	18.307	16.476

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

Sin acción de sismo

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	Pilares
caseton instalaciones	R 60	-	Sin revestimiento ignifugo	Sin revestimiento ignifugo	Placa de cartón yeso
bajo-cubierta	R 60	-	Sin revestimiento ignifugo	Sin revestimiento ignifugo	Placa de cartón yeso
Forjados 3 y 4	R 60	-	Sin revestimiento ignifugo	Sin revestimiento ignifugo	Placa de cartón yeso
baja salon	R 60	-	Sin revestimiento ignifugo	Sin revestimiento ignifugo	Placa de cartón yeso
baja comedor	R 60	-	Sin revestimiento ignifugo	Sin revestimiento ignifugo	Placa de cartón 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) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	carga nieve	sobrecarga de nieve	Nieve



4.6.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

4.7.- Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Lineal	79.46	(11.50, 11.85) (11.20, 14.35)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(11.20, 14.35) (-0.30, 12.75)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(-0.30, 12.75) (0.05, 7.50)
2	Carga permanente	Lineal	79.46	(0.05, 7.50) (0.25, 4.85)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(0.25, 4.85) (11.55, -0.35)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(11.55, -0.35) (11.90, 4.85)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(11.90, 4.85) (11.75, 9.60)
	Carga permanente	Lineal	79.46	(11.75, 9.60) (11.50, 11.80)
	Sobrecarga (Uso A)	Superficial	1.96	(8.45, 8.70) (6.50, 8.70) (6.50, 7.45) (5.70, 7.45) (5.70, 2.65) (11.30, 0.05) (11.55, 4.05) (8.40, 4.05)
	3	Carga permanente	Superficial	0.39
Carga permanente		Superficial	0.39	(3.00, 5.55) (5.90, 5.55) (5.90, 2.70) (3.00, 4.05)
Sobrecarga (Uso A)		Superficial	2.94	(8.40, 8.70) (6.85, 8.70) (6.85, 9.65) (5.90, 9.65) (5.90, 5.60) (7.00, 5.60) (7.00, 4.05) (8.40, 4.05)
Sobrecarga (Uso A)		Superficial	1.96	(5.90, 9.65) (4.35, 9.65) (4.35, 6.60) (5.90, 6.60)
Sobrecarga (Uso A)		Superficial	3.73	(3.80, 11.00) (5.75, 11.00) (5.75, 9.70) (3.80, 9.70)
4	Carga permanente	Superficial	0.39	(1.80, 12.20) (3.95, 12.20) (3.95, 9.60) (1.80, 9.60)
	Carga permanente	Superficial	0.39	(1.85, 6.65) (3.80, 6.65) (4.80, 5.75) (4.10, 4.25) (1.85, 5.30)
	Sobrecarga (Uso A)	Superficial	3.73	(4.75, 5.65) (6.70, 4.80) (6.10, 3.35) (4.10, 4.25)



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga (Uso A)	Superficial	2.94	(5.80, 9.60) (6.95, 9.60) (6.95, 8.75) (8.40, 8.75) (8.40, 5.35) (7.55, 5.35) (5.85, 6.80)
5	Carga permanente	Puntual	2.45	(10.60, 6.50)
	Carga permanente	Puntual	2.45	(10.60, 5.20)
	carga nieve	Superficial	0.59	(8.00, 9.15) (11.45, 9.15) (11.50, 3.60) (8.00, 4.80)

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	
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:

- 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

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

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

$\Psi_{p,1}$ 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)



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
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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 - 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
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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 - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable



Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

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.-
- carga nieve sobrecarga de nieve

■ 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.-)	carga nieve
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								



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.-)	carga nieve
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					



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.-)	carga nieve
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	



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.-)	carga nieve
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											1.500
140	1.350											1.500
141	1.000	1.050										1.500
142	1.350	1.050										1.500
143	1.000		1.050									1.500
144	1.350		1.050									1.500
145	1.000	1.050	1.050									1.500
146	1.350	1.050	1.050									1.500
147	1.000			0.900								1.500
148	1.350			0.900								1.500
149	1.000	1.050		0.900								1.500
150	1.350	1.050		0.900								1.500
151	1.000		1.050	0.900								1.500
152	1.350		1.050	0.900								1.500
153	1.000	1.050	1.050	0.900								1.500
154	1.350	1.050	1.050	0.900								1.500
155	1.000				0.900							1.500
156	1.350				0.900							1.500
157	1.000	1.050			0.900							1.500
158	1.350	1.050			0.900							1.500
159	1.000		1.050		0.900							1.500
160	1.350		1.050		0.900							1.500
161	1.000	1.050	1.050		0.900							1.500
162	1.350	1.050	1.050		0.900							1.500
163	1.000					0.900						1.500
164	1.350					0.900						1.500
165	1.000	1.050				0.900						1.500
166	1.350	1.050				0.900						1.500
167	1.000		1.050			0.900						1.500
168	1.350		1.050			0.900						1.500
169	1.000	1.050	1.050			0.900						1.500
170	1.350	1.050	1.050			0.900						1.500
171	1.000						0.900					1.500
172	1.350						0.900					1.500
173	1.000	1.050					0.900					1.500
174	1.350	1.050					0.900					1.500
175	1.000		1.050				0.900					1.500
176	1.350		1.050				0.900					1.500
177	1.000	1.050	1.050				0.900					1.500
178	1.350	1.050	1.050				0.900					1.500
179	1.000							0.900				1.500
180	1.350							0.900				1.500
181	1.000	1.050						0.900				1.500
182	1.350	1.050						0.900				1.500
183	1.000		1.050					0.900				1.500
184	1.350		1.050					0.900				1.500
185	1.000	1.050	1.050					0.900				1.500
186	1.350	1.050	1.050					0.900				1.500
187	1.000								0.900			1.500
188	1.350								0.900			1.500
189	1.000	1.050							0.900			1.500
190	1.350	1.050							0.900			1.500
191	1.000		1.050						0.900			1.500



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.-)	carga nieve
192	1.350		1.050						0.900			1.500
193	1.000	1.050	1.050						0.900			1.500
194	1.350	1.050	1.050						0.900			1.500
195	1.000									0.900		1.500
196	1.350									0.900		1.500
197	1.000	1.050								0.900		1.500
198	1.350	1.050								0.900		1.500
199	1.000		1.050							0.900		1.500
200	1.350		1.050							0.900		1.500
201	1.000	1.050	1.050							0.900		1.500
202	1.350	1.050	1.050							0.900		1.500
203	1.000										0.900	1.500
204	1.350										0.900	1.500
205	1.000	1.050									0.900	1.500
206	1.350	1.050									0.900	1.500
207	1.000		1.050								0.900	1.500
208	1.350		1.050								0.900	1.500
209	1.000	1.050	1.050								0.900	1.500
210	1.350	1.050	1.050								0.900	1.500
211	1.000	1.500										0.750
212	1.350	1.500										0.750
213	1.000		1.500									0.750
214	1.350		1.500									0.750
215	1.000	1.050	1.500									0.750
216	1.350	1.050	1.500									0.750
217	1.000	1.500	1.050									0.750
218	1.350	1.500	1.050									0.750
219	1.000			1.500								0.750
220	1.350			1.500								0.750
221	1.000	1.050		1.500								0.750
222	1.350	1.050		1.500								0.750
223	1.000		1.050	1.500								0.750
224	1.350		1.050	1.500								0.750
225	1.000	1.050	1.050	1.500								0.750
226	1.350	1.050	1.050	1.500								0.750
227	1.000	1.500		0.900								0.750
228	1.350	1.500		0.900								0.750
229	1.000		1.500	0.900								0.750
230	1.350		1.500	0.900								0.750
231	1.000	1.050	1.500	0.900								0.750
232	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750
233	1.000	1.500	1.050	0.900								0.750
234	1.350	1.500	1.050	0.900								0.750
235	1.000				1.500							0.750
236	1.350				1.500							0.750
237	1.000	1.050			1.500							0.750
238	1.350	1.050			1.500							0.750
239	1.000		1.050		1.500							0.750
240	1.350		1.050		1.500							0.750
241	1.000	1.050	1.050		1.500							0.750
242	1.350	1.050	1.050		1.500							0.750
243	1.000	1.500			0.900							0.750
244	1.350	1.500			0.900							0.750
245	1.000		1.500		0.900							0.750
246	1.350		1.500		0.900							0.750
247	1.000	1.050	1.500		0.900							0.750
248	1.350	1.050	1.500		0.900							0.750
249	1.000	1.500	1.050		0.900							0.750
250	1.350	1.500	1.050		0.900							0.750
251	1.000					1.500						0.750



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.-)	carga nieve
252	1.350					1.500						0.750
253	1.000	1.050				1.500						0.750
254	1.350	1.050				1.500						0.750
255	1.000		1.050			1.500						0.750
256	1.350		1.050			1.500						0.750
257	1.000	1.050	1.050			1.500						0.750
258	1.350	1.050	1.050			1.500						0.750
259	1.000	1.500				0.900						0.750
260	1.350	1.500				0.900						0.750
261	1.000		1.500			0.900						0.750
262	1.350		1.500			0.900						0.750
263	1.000	1.050	1.500			0.900						0.750
264	1.350	1.050	1.500			0.900						0.750
265	1.000	1.500	1.050			0.900						0.750
266	1.350	1.500	1.050			0.900						0.750
267	1.000						1.500					0.750
268	1.350						1.500					0.750
269	1.000	1.050					1.500					0.750
270	1.350	1.050					1.500					0.750
271	1.000		1.050				1.500					0.750
272	1.350		1.050				1.500					0.750
273	1.000	1.050	1.050				1.500					0.750
274	1.350	1.050	1.050				1.500					0.750
275	1.000	1.500					0.900					0.750
276	1.350	1.500					0.900					0.750
277	1.000		1.500				0.900					0.750
278	1.350		1.500				0.900					0.750
279	1.000	1.050	1.500				0.900					0.750
280	1.350	1.050	1.500				0.900					0.750
281	1.000	1.500	1.050				0.900					0.750
282	1.350	1.500	1.050				0.900					0.750
283	1.000							1.500				0.750
284	1.350							1.500				0.750
285	1.000	1.050						1.500				0.750
286	1.350	1.050						1.500				0.750
287	1.000		1.050					1.500				0.750
288	1.350		1.050					1.500				0.750
289	1.000	1.050	1.050					1.500				0.750
290	1.350	1.050	1.050					1.500				0.750
291	1.000	1.500						0.900				0.750
292	1.350	1.500						0.900				0.750
293	1.000		1.500					0.900				0.750
294	1.350		1.500					0.900				0.750
295	1.000	1.050	1.500					0.900				0.750
296	1.350	1.050	1.500					0.900				0.750
297	1.000	1.500	1.050					0.900				0.750
298	1.350	1.500	1.050					0.900				0.750
299	1.000								1.500			0.750
300	1.350								1.500			0.750
301	1.000	1.050							1.500			0.750
302	1.350	1.050							1.500			0.750
303	1.000		1.050						1.500			0.750
304	1.350		1.050						1.500			0.750
305	1.000	1.050	1.050						1.500			0.750
306	1.350	1.050	1.050						1.500			0.750
307	1.000	1.500							0.900			0.750
308	1.350	1.500							0.900			0.750
309	1.000		1.500						0.900			0.750
310	1.350		1.500						0.900			0.750
311	1.000	1.050	1.500						0.900			0.750



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.-)	carga nieve
312	1.350	1.050	1.500						0.900			0.750
313	1.000	1.500	1.050						0.900			0.750
314	1.350	1.500	1.050						0.900			0.750
315	1.000									1.500		0.750
316	1.350									1.500		0.750
317	1.000	1.050								1.500		0.750
318	1.350	1.050								1.500		0.750
319	1.000		1.050							1.500		0.750
320	1.350		1.050							1.500		0.750
321	1.000	1.050	1.050							1.500		0.750
322	1.350	1.050	1.050							1.500		0.750
323	1.000	1.500								0.900		0.750
324	1.350	1.500								0.900		0.750
325	1.000		1.500							0.900		0.750
326	1.350		1.500							0.900		0.750
327	1.000	1.050	1.500							0.900		0.750
328	1.350	1.050	1.500							0.900		0.750
329	1.000	1.500	1.050							0.900		0.750
330	1.350	1.500	1.050							0.900		0.750
331	1.000										1.500	0.750
332	1.350										1.500	0.750
333	1.000	1.050									1.500	0.750
334	1.350	1.050									1.500	0.750
335	1.000		1.050								1.500	0.750
336	1.350		1.050								1.500	0.750
337	1.000	1.050	1.050								1.500	0.750
338	1.350	1.050	1.050								1.500	0.750
339	1.000	1.500									0.900	0.750
340	1.350	1.500									0.900	0.750
341	1.000		1.500								0.900	0.750
342	1.350		1.500								0.900	0.750
343	1.000	1.050	1.500								0.900	0.750
344	1.350	1.050	1.500								0.900	0.750
345	1.000	1.500	1.050								0.900	0.750
346	1.350	1.500	1.050								0.900	0.750

■ 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.-)	carga nieve
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								



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.-)	carga nieve
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				



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.-)	carga nieve
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											1.600
140	1.600											1.600



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.-)	carga nieve
141	1.000	1.120										1.600
142	1.600	1.120										1.600
143	1.000		1.120									1.600
144	1.600		1.120									1.600
145	1.000	1.120	1.120									1.600
146	1.600	1.120	1.120									1.600
147	1.000			0.960								1.600
148	1.600			0.960								1.600
149	1.000	1.120		0.960								1.600
150	1.600	1.120		0.960								1.600
151	1.000		1.120	0.960								1.600
152	1.600		1.120	0.960								1.600
153	1.000	1.120	1.120	0.960								1.600
154	1.600	1.120	1.120	0.960								1.600
155	1.000				0.960							1.600
156	1.600				0.960							1.600
157	1.000	1.120			0.960							1.600
158	1.600	1.120			0.960							1.600
159	1.000		1.120		0.960							1.600
160	1.600		1.120		0.960							1.600
161	1.000	1.120	1.120		0.960							1.600
162	1.600	1.120	1.120		0.960							1.600
163	1.000					0.960						1.600
164	1.600					0.960						1.600
165	1.000	1.120				0.960						1.600
166	1.600	1.120				0.960						1.600
167	1.000		1.120			0.960						1.600
168	1.600		1.120			0.960						1.600
169	1.000	1.120	1.120			0.960						1.600
170	1.600	1.120	1.120			0.960						1.600
171	1.000						0.960					1.600
172	1.600						0.960					1.600
173	1.000	1.120					0.960					1.600
174	1.600	1.120					0.960					1.600
175	1.000		1.120				0.960					1.600
176	1.600		1.120				0.960					1.600
177	1.000	1.120	1.120				0.960					1.600
178	1.600	1.120	1.120				0.960					1.600
179	1.000							0.960				1.600
180	1.600							0.960				1.600
181	1.000	1.120						0.960				1.600
182	1.600	1.120						0.960				1.600
183	1.000		1.120					0.960				1.600
184	1.600		1.120					0.960				1.600
185	1.000	1.120	1.120					0.960				1.600
186	1.600	1.120	1.120					0.960				1.600
187	1.000								0.960			1.600
188	1.600								0.960			1.600
189	1.000	1.120							0.960			1.600
190	1.600	1.120							0.960			1.600
191	1.000		1.120						0.960			1.600
192	1.600		1.120						0.960			1.600
193	1.000	1.120	1.120						0.960			1.600
194	1.600	1.120	1.120						0.960			1.600
195	1.000									0.960		1.600
196	1.600									0.960		1.600
197	1.000	1.120								0.960		1.600
198	1.600	1.120								0.960		1.600
199	1.000		1.120							0.960		1.600
200	1.600		1.120							0.960		1.600



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.-)	carga nieve
201	1.000	1.120	1.120							0.960		1.600
202	1.600	1.120	1.120							0.960		1.600
203	1.000										0.960	1.600
204	1.600										0.960	1.600
205	1.000	1.120									0.960	1.600
206	1.600	1.120									0.960	1.600
207	1.000		1.120								0.960	1.600
208	1.600		1.120								0.960	1.600
209	1.000	1.120	1.120								0.960	1.600
210	1.600	1.120	1.120								0.960	1.600
211	1.000	1.600										0.800
212	1.600	1.600										0.800
213	1.000		1.600									0.800
214	1.600		1.600									0.800
215	1.000	1.120	1.600									0.800
216	1.600	1.120	1.600									0.800
217	1.000	1.600	1.120									0.800
218	1.600	1.600	1.120									0.800
219	1.000			1.600								0.800
220	1.600			1.600								0.800
221	1.000	1.120		1.600								0.800
222	1.600	1.120		1.600								0.800
223	1.000		1.120	1.600								0.800
224	1.600		1.120	1.600								0.800
225	1.000	1.120	1.120	1.600								0.800
226	1.600	1.120	1.120	1.600								0.800
227	1.000	1.600		0.960								0.800
228	1.600	1.600		0.960								0.800
229	1.000		1.600	0.960								0.800
230	1.600		1.600	0.960								0.800
231	1.000	1.120	1.600	0.960								0.800
232	1.600	1.120	1.600	0.960								0.800
233	1.000	1.600	1.120	0.960								0.800
234	1.600	1.600	1.120	0.960								0.800
235	1.000				1.600							0.800
236	1.600				1.600							0.800
237	1.000	1.120			1.600							0.800
238	1.600	1.120			1.600							0.800
239	1.000		1.120		1.600							0.800
240	1.600		1.120		1.600							0.800
241	1.000	1.120	1.120		1.600							0.800
242	1.600	1.120	1.120		1.600							0.800
243	1.000	1.600			0.960							0.800
244	1.600	1.600			0.960							0.800
245	1.000		1.600		0.960							0.800
246	1.600		1.600		0.960							0.800
247	1.000	1.120	1.600		0.960							0.800
248	1.600	1.120	1.600		0.960							0.800
249	1.000	1.600	1.120		0.960							0.800
250	1.600	1.600	1.120		0.960							0.800
251	1.000					1.600						0.800
252	1.600					1.600						0.800
253	1.000	1.120				1.600						0.800
254	1.600	1.120				1.600						0.800
255	1.000		1.120			1.600						0.800
256	1.600		1.120			1.600						0.800
257	1.000	1.120	1.120			1.600						0.800
258	1.600	1.120	1.120			1.600						0.800
259	1.000	1.600				0.960						0.800
260	1.600	1.600				0.960						0.800



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.-)	carga nieve
261	1.000		1.600			0.960						0.800
262	1.600		1.600			0.960						0.800
263	1.000	1.120	1.600			0.960						0.800
264	1.600	1.120	1.600			0.960						0.800
265	1.000	1.600	1.120			0.960						0.800
266	1.600	1.600	1.120			0.960						0.800
267	1.000						1.600					0.800
268	1.600						1.600					0.800
269	1.000	1.120					1.600					0.800
270	1.600	1.120					1.600					0.800
271	1.000		1.120				1.600					0.800
272	1.600		1.120				1.600					0.800
273	1.000	1.120	1.120				1.600					0.800
274	1.600	1.120	1.120				1.600					0.800
275	1.000	1.600					0.960					0.800
276	1.600	1.600					0.960					0.800
277	1.000		1.600				0.960					0.800
278	1.600		1.600				0.960					0.800
279	1.000	1.120	1.600				0.960					0.800
280	1.600	1.120	1.600				0.960					0.800
281	1.000	1.600	1.120				0.960					0.800
282	1.600	1.600	1.120				0.960					0.800
283	1.000							1.600				0.800
284	1.600							1.600				0.800
285	1.000	1.120						1.600				0.800
286	1.600	1.120						1.600				0.800
287	1.000		1.120					1.600				0.800
288	1.600		1.120					1.600				0.800
289	1.000	1.120	1.120					1.600				0.800
290	1.600	1.120	1.120					1.600				0.800
291	1.000	1.600						0.960				0.800
292	1.600	1.600						0.960				0.800
293	1.000		1.600					0.960				0.800
294	1.600		1.600					0.960				0.800
295	1.000	1.120	1.600					0.960				0.800
296	1.600	1.120	1.600					0.960				0.800
297	1.000	1.600	1.120					0.960				0.800
298	1.600	1.600	1.120					0.960				0.800
299	1.000								1.600			0.800
300	1.600								1.600			0.800
301	1.000	1.120							1.600			0.800
302	1.600	1.120							1.600			0.800
303	1.000		1.120						1.600			0.800
304	1.600		1.120						1.600			0.800
305	1.000	1.120	1.120						1.600			0.800
306	1.600	1.120	1.120						1.600			0.800
307	1.000	1.600							0.960			0.800
308	1.600	1.600							0.960			0.800
309	1.000		1.600						0.960			0.800
310	1.600		1.600						0.960			0.800
311	1.000	1.120	1.600						0.960			0.800
312	1.600	1.120	1.600						0.960			0.800
313	1.000	1.600	1.120						0.960			0.800
314	1.600	1.600	1.120						0.960			0.800
315	1.000									1.600		0.800
316	1.600									1.600		0.800
317	1.000	1.120								1.600		0.800
318	1.600	1.120								1.600		0.800
319	1.000		1.120							1.600		0.800
320	1.600		1.120							1.600		0.800



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.-)	carga nieve
321	1.000	1.120	1.120							1.600		0.800
322	1.600	1.120	1.120							1.600		0.800
323	1.000	1.600								0.960		0.800
324	1.600	1.600								0.960		0.800
325	1.000		1.600							0.960		0.800
326	1.600		1.600							0.960		0.800
327	1.000	1.120	1.600							0.960		0.800
328	1.600	1.120	1.600							0.960		0.800
329	1.000	1.600	1.120							0.960		0.800
330	1.600	1.600	1.120							0.960		0.800
331	1.000										1.600	0.800
332	1.600										1.600	0.800
333	1.000	1.120									1.600	0.800
334	1.600	1.120									1.600	0.800
335	1.000		1.120								1.600	0.800
336	1.600		1.120								1.600	0.800
337	1.000	1.120	1.120								1.600	0.800
338	1.600	1.120	1.120								1.600	0.800
339	1.000	1.600									0.960	0.800
340	1.600	1.600									0.960	0.800
341	1.000		1.600								0.960	0.800
342	1.600		1.600								0.960	0.800
343	1.000	1.120	1.600								0.960	0.800
344	1.600	1.120	1.600								0.960	0.800
345	1.000	1.600	1.120								0.960	0.800
346	1.600	1.600	1.120								0.960	0.800

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

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.-)	carga nieve
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								
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							



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.-)	carga nieve
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				



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.-)	carga nieve
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			
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	0.800											1.500
140	1.350											1.500
141	0.800	1.050										1.500
142	1.350	1.050										1.500
143	0.800		1.050									1.500
144	1.350		1.050									1.500
145	0.800	1.050	1.050									1.500
146	1.350	1.050	1.050									1.500
147	0.800			0.900								1.500
148	1.350			0.900								1.500



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.-)	carga nieve
149	0.800	1.050		0.900								1.500
150	1.350	1.050		0.900								1.500
151	0.800		1.050	0.900								1.500
152	1.350		1.050	0.900								1.500
153	0.800	1.050	1.050	0.900								1.500
154	1.350	1.050	1.050	0.900								1.500
155	0.800				0.900							1.500
156	1.350				0.900							1.500
157	0.800	1.050			0.900							1.500
158	1.350	1.050			0.900							1.500
159	0.800		1.050		0.900							1.500
160	1.350		1.050		0.900							1.500
161	0.800	1.050	1.050		0.900							1.500
162	1.350	1.050	1.050		0.900							1.500
163	0.800					0.900						1.500
164	1.350					0.900						1.500
165	0.800	1.050				0.900						1.500
166	1.350	1.050				0.900						1.500
167	0.800		1.050			0.900						1.500
168	1.350		1.050			0.900						1.500
169	0.800	1.050	1.050			0.900						1.500
170	1.350	1.050	1.050			0.900						1.500
171	0.800						0.900					1.500
172	1.350						0.900					1.500
173	0.800	1.050					0.900					1.500
174	1.350	1.050					0.900					1.500
175	0.800		1.050				0.900					1.500
176	1.350		1.050				0.900					1.500
177	0.800	1.050	1.050				0.900					1.500
178	1.350	1.050	1.050				0.900					1.500
179	0.800							0.900				1.500
180	1.350							0.900				1.500
181	0.800	1.050						0.900				1.500
182	1.350	1.050						0.900				1.500
183	0.800		1.050					0.900				1.500
184	1.350		1.050					0.900				1.500
185	0.800	1.050	1.050					0.900				1.500
186	1.350	1.050	1.050					0.900				1.500
187	0.800								0.900			1.500
188	1.350								0.900			1.500
189	0.800	1.050							0.900			1.500
190	1.350	1.050							0.900			1.500
191	0.800		1.050						0.900			1.500
192	1.350		1.050						0.900			1.500
193	0.800	1.050	1.050						0.900			1.500
194	1.350	1.050	1.050						0.900			1.500
195	0.800									0.900		1.500
196	1.350									0.900		1.500
197	0.800	1.050								0.900		1.500
198	1.350	1.050								0.900		1.500
199	0.800		1.050							0.900		1.500
200	1.350		1.050							0.900		1.500
201	0.800	1.050	1.050							0.900		1.500
202	1.350	1.050	1.050							0.900		1.500
203	0.800										0.900	1.500
204	1.350										0.900	1.500
205	0.800	1.050									0.900	1.500
206	1.350	1.050									0.900	1.500
207	0.800		1.050								0.900	1.500
208	1.350		1.050								0.900	1.500



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.-)	carga nieve
209	0.800	1.050	1.050								0.900	1.500
210	1.350	1.050	1.050								0.900	1.500
211	0.800	1.500										0.750
212	1.350	1.500										0.750
213	0.800		1.500									0.750
214	1.350		1.500									0.750
215	0.800	1.050	1.500									0.750
216	1.350	1.050	1.500									0.750
217	0.800	1.500	1.050									0.750
218	1.350	1.500	1.050									0.750
219	0.800			1.500								0.750
220	1.350			1.500								0.750
221	0.800	1.050		1.500								0.750
222	1.350	1.050		1.500								0.750
223	0.800		1.050	1.500								0.750
224	1.350		1.050	1.500								0.750
225	0.800	1.050	1.050	1.500								0.750
226	1.350	1.050	1.050	1.500								0.750
227	0.800	1.500		0.900								0.750
228	1.350	1.500		0.900								0.750
229	0.800		1.500	0.900								0.750
230	1.350		1.500	0.900								0.750
231	0.800	1.050	1.500	0.900								0.750
232	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750
233	0.800	1.500	1.050	0.900								0.750
234	1.350	1.500	1.050	0.900								0.750
235	0.800				1.500							0.750
236	1.350				1.500							0.750
237	0.800	1.050			1.500							0.750
238	1.350	1.050			1.500							0.750
239	0.800		1.050		1.500							0.750
240	1.350		1.050		1.500							0.750
241	0.800	1.050	1.050		1.500							0.750
242	1.350	1.050	1.050		1.500							0.750
243	0.800	1.500			0.900							0.750
244	1.350	1.500			0.900							0.750
245	0.800		1.500		0.900							0.750
246	1.350		1.500		0.900							0.750
247	0.800	1.050	1.500		0.900							0.750
248	1.350	1.050	1.500		0.900							0.750
249	0.800	1.500	1.050		0.900							0.750
250	1.350	1.500	1.050		0.900							0.750
251	0.800					1.500						0.750
252	1.350					1.500						0.750
253	0.800	1.050				1.500						0.750
254	1.350	1.050				1.500						0.750
255	0.800		1.050			1.500						0.750
256	1.350		1.050			1.500						0.750
257	0.800	1.050	1.050			1.500						0.750
258	1.350	1.050	1.050			1.500						0.750
259	0.800	1.500				0.900						0.750
260	1.350	1.500				0.900						0.750
261	0.800		1.500			0.900						0.750
262	1.350		1.500			0.900						0.750
263	0.800	1.050	1.500			0.900						0.750
264	1.350	1.050	1.500			0.900						0.750
265	0.800	1.500	1.050			0.900						0.750
266	1.350	1.500	1.050			0.900						0.750
267	0.800						1.500					0.750
268	1.350						1.500					0.750



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.-)	carga nieve
269	0.800	1.050					1.500					0.750
270	1.350	1.050					1.500					0.750
271	0.800		1.050				1.500					0.750
272	1.350		1.050				1.500					0.750
273	0.800	1.050	1.050				1.500					0.750
274	1.350	1.050	1.050				1.500					0.750
275	0.800	1.500					0.900					0.750
276	1.350	1.500					0.900					0.750
277	0.800		1.500				0.900					0.750
278	1.350		1.500				0.900					0.750
279	0.800	1.050	1.500				0.900					0.750
280	1.350	1.050	1.500				0.900					0.750
281	0.800	1.500	1.050				0.900					0.750
282	1.350	1.500	1.050				0.900					0.750
283	0.800							1.500				0.750
284	1.350							1.500				0.750
285	0.800	1.050						1.500				0.750
286	1.350	1.050						1.500				0.750
287	0.800		1.050					1.500				0.750
288	1.350		1.050					1.500				0.750
289	0.800	1.050	1.050					1.500				0.750
290	1.350	1.050	1.050					1.500				0.750
291	0.800	1.500						0.900				0.750
292	1.350	1.500						0.900				0.750
293	0.800		1.500					0.900				0.750
294	1.350		1.500					0.900				0.750
295	0.800	1.050	1.500					0.900				0.750
296	1.350	1.050	1.500					0.900				0.750
297	0.800	1.500	1.050					0.900				0.750
298	1.350	1.500	1.050					0.900				0.750
299	0.800								1.500			0.750
300	1.350								1.500			0.750
301	0.800	1.050							1.500			0.750
302	1.350	1.050							1.500			0.750
303	0.800		1.050						1.500			0.750
304	1.350		1.050						1.500			0.750
305	0.800	1.050	1.050						1.500			0.750
306	1.350	1.050	1.050						1.500			0.750
307	0.800	1.500							0.900			0.750
308	1.350	1.500							0.900			0.750
309	0.800		1.500						0.900			0.750
310	1.350		1.500						0.900			0.750
311	0.800	1.050	1.500						0.900			0.750
312	1.350	1.050	1.500						0.900			0.750
313	0.800	1.500	1.050						0.900			0.750
314	1.350	1.500	1.050						0.900			0.750
315	0.800									1.500		0.750
316	1.350									1.500		0.750
317	0.800	1.050								1.500		0.750
318	1.350	1.050								1.500		0.750
319	0.800		1.050							1.500		0.750
320	1.350		1.050							1.500		0.750
321	0.800	1.050	1.050							1.500		0.750
322	1.350	1.050	1.050							1.500		0.750
323	0.800	1.500								0.900		0.750
324	1.350	1.500								0.900		0.750
325	0.800		1.500							0.900		0.750
326	1.350		1.500							0.900		0.750
327	0.800	1.050	1.500							0.900		0.750
328	1.350	1.050	1.500							0.900		0.750



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.-)	carga nieve
329	0.800	1.500	1.050							0.900		0.750
330	1.350	1.500	1.050							0.900		0.750
331	0.800										1.500	0.750
332	1.350										1.500	0.750
333	0.800	1.050									1.500	0.750
334	1.350	1.050									1.500	0.750
335	0.800		1.050								1.500	0.750
336	1.350		1.050								1.500	0.750
337	0.800	1.050	1.050								1.500	0.750
338	1.350	1.050	1.050								1.500	0.750
339	0.800	1.500									0.900	0.750
340	1.350	1.500									0.900	0.750
341	0.800		1.500								0.900	0.750
342	1.350		1.500								0.900	0.750
343	0.800	1.050	1.500								0.900	0.750
344	1.350	1.050	1.500								0.900	0.750
345	0.800	1.500	1.050								0.900	0.750
346	1.350	1.500	1.050								0.900	0.750

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.-)	carga nieve
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						
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	
38	1.000											0.200
39	1.000	0.300										0.200



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.-)	carga nieve
40	1.000		0.600									0.200
41	1.000	0.300	0.600									0.200

■ 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.-)	carga nieve
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								1.000
42	1.000	1.000		1.000								1.000
43	1.000		1.000	1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
45	1.000				1.000							1.000
46	1.000	1.000			1.000							1.000
47	1.000		1.000		1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
49	1.000					1.000						1.000
50	1.000	1.000				1.000						1.000
51	1.000		1.000			1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000



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.-)	carga nieve
53	1.000						1.000					1.000
54	1.000	1.000					1.000					1.000
55	1.000		1.000				1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
57	1.000							1.000				1.000
58	1.000	1.000						1.000				1.000
59	1.000		1.000					1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
61	1.000								1.000			1.000
62	1.000	1.000							1.000			1.000
63	1.000		1.000						1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
65	1.000									1.000		1.000
66	1.000	1.000								1.000		1.000
67	1.000		1.000							1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
69	1.000										1.000	1.000
70	1.000	1.000									1.000	1.000
71	1.000		1.000								1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	caseton instalaciones	6	caseton instalaciones	3.80	13.70
4	bajo-cubierta	5	bajo-cubierta	3.00	9.90
3	Forjados 3 y 4	4	segunda	3.00	6.90
		3	primera	3.00	3.90
2	baja salon	2	baja salon	0.60	0.90
1	baja comedor	1	baja comedor	3.00	0.30
0	Cimentación				-2.70

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	(0.27, 12.20)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(0.45, 9.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(0.60, 7.23)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P4	(0.74, 5.19)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
P5	(5.68, 12.83)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(5.68, 7.23)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P7	(5.68, 2.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P8	(6.74, 11.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P9	(6.74, 7.23)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70



Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P10	(8.19, 8.95)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P11	(8.19, 5.37)	4-5	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P12	(8.19, 3.82)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
P13	(8.19, 1.73)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P14	(10.78, 13.65)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P15	(11.03, 11.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P16	(11.28, 8.95)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P17	(11.33, 3.82)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
P18	(11.10, 0.38)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30

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		
M1	Muro de hormigón armado	0-5	(8.45, 7.40)	(10.15, 7.40)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-5	(10.15, 5.35)	(10.15, 7.40)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-5	(8.45, 5.35)	(10.15, 5.35)	6	0.1+0.1=0.2
					5	0.1+0.1=0.2
					4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.15, 7.50)	(-0.50, 12.95)	1	0+0.4=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(0.05, 4.70)	(-0.15, 7.50)	2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(0.05, 4.70)	(11.75, -0.70)	2	0.4+0=0.4
					1	0.4+0=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.50, 12.95)	(11.40, 14.60)	1	0+0.4=0.4
M15	Muro de hormigón armado	0-1	(11.40, 14.60)	(11.70, 11.85)	1	0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(11.70, 11.85)	(11.95, 9.60)	2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M8	Muro de hormigón armado	0-2	(11.95, 9.60)	(12.05, 8.75)	2	0+0.4=0.4
					1	0+0.4=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-2	(12.15, 5.00)	(12.05, 8.75)	2	0.4+0=0.4
					1	0.4+0=0.4
M10	Muro de hormigón armado	0-2	(11.75, -0.70)	(12.15, 5.00)	2	0.4+0=0.4
					1	0.4+0=0.4
M11	Muro de fábrica	0-1	(3.25, 3.22)	(3.25, 6.85)	1	0.25+0.25=0.5

Empujes y zapata del muro



Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.000 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.60 canto:0.40
M5	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.000 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.60 canto:0.40
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 1.050 x 0.350 Vuelos: izq.:0.65 der.:0.00 canto:0.35
M14	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.000 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.60 canto:0.40
M15	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.35 canto:0.30
M7	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.35 canto:0.30
M8	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.35 canto:0.30
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.00 canto:0.30
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.00 canto:0.30
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.000 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30



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	5	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P2	5	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P3,P8,P9,P15	2	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P4,P14	5	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P5	5	2xUPN 180([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P6	5	2xUPN 160([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 200([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 220([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 240([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 240([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P7	5	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P10	6	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P11	6	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P12	5	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 160([])	1.00	1.00	1.00	1.00



Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
	1	2xUPN 160([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P13	5	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P16	6	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 140([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P17	6	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 120([])	1.00	1.00	1.00	1.00
P18	5	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	2xUPN 80([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN 100([])	1.00	1.00	1.00	1.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
forjado pfc	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De poliestireno Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ² Peso propio: 2.59 kN/m ² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa



12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S; $f_{yk} = 400$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

12.3.- Muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 0.3924 GPa

Módulo de elasticidad (E): 0.981 GPa

Peso específico: 14.715 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 1.962 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.1962 MPa



ÍNDICE

1.- NOTACIÓN	167
2.- PILARES	167
2.1.- P1	167
2.2.- P2	¡Error! Marcado r no definido.
2.3.- P3	¡Error! Marcado r no definido.
2.4.- P4	¡Error! Marcado r no definido.
2.5.- P5	¡Error! Marcado r no definido.
2.6.- P6	62
2.7.- P7	63
2.8.- P8	63
2.9.- P9	63
2.10.- P10	64
2.11.- P11	64
2.12.- P12	64
2.13.- P13	65
2.14.- P14	65
2.15.- P15	66
2.16.- P16	66
2.17.- P17	66
2.18.- P18	67



1.- NOTACIÓN

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.- PILARES

2.1.- P1

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 8.4$	$\eta = 15.0$	$\eta = 20.0$	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 37.2$
segunda	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 17.4$	$\eta = 21.6$	$\eta = 20.4$	$\eta = 2.7$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 49.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 49.5$
primera	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 22.7$	$\eta = 25.9$	$\eta = 21.4$	$\eta = 2.8$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.0$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 51.4$
baja salon	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 22.8$	$\eta = 26.3$	$\eta = 21.3$	$\eta = 2.8$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.0$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 51.0$
baja comedor	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 28.6$	$\eta = 27.5$	$\eta = 20.2$	$\eta = 3.6$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.0$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 53.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
bajo-cubierta	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 23.7$	$\eta = 18.0$	$\eta = 32.6$	$\eta = 2.3$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 62.6$
segunda	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 49.1$	$\eta = 24.9$	$\eta = 33.3$	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 99.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 99.9$
primera	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 53.3$	$\eta = 26.2$	$\eta = 27.9$	$\eta = 2.9$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 92.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 92.3$
baja salon	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 53.4$	$\eta = 27.0$	$\eta = 27.8$	$\eta = 2.9$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 92.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 92.3$
baja comedor	$N_{Ed} = 0,00$ $N.P. (1)$	$\eta = 61.5$	$\eta = 28.9$	$\eta = 26.3$	$\eta = 3.7$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 96.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 96.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.2.- P2

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	



Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 22.2	η = 15.1	η = 15.5	η = 1.9	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 39.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.0	η = 0.6	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 39.2
segunda primera	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 31.0	η = 25.7	η = 8.1	η = 3.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 53.2	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.0	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 53.2
	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 42.3	η = 29.2	η = 9.4	η = 3.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 65.2	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.1	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 65.2
baja salon	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 42.3	η = 28.3	η = 9.0	η = 3.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 64.8	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.1	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 64.8
baja comedor	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 48.6	η = 29.4	η = 12.7	η = 4.6	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 71.3	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.8	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 71.3

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 39.7	η = 11.8	η = 18.3	η = 1.5	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.7	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.1	η = 0.8	CUMPLE η = 62.7
segunda	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 68.1	η = 23.9	η = 11.8	η = 3.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 93.8	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.1	η = 0.7	CUMPLE η = 93.8
primera	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 57.4	η = 17.9	η = 8.5	η = 2.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 74.3	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	η = 0.5	CUMPLE η = 74.3
baja salon	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 57.5	η = 16.7	η = 8.6	η = 2.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 75.0	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	η = 0.5	CUMPLE η = 75.0
baja comedor	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 61.4	η = 17.8	η = 9.8	η = 2.8	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 79.0	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.1	η = 0.5	CUMPLE η = 79.0

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.3.- P3

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja salon	η = 0.5	η = 6.7	η = 21.8	η = 37.4	η = 19.9	η = 29.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 58.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 10.9	η = 24.9	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 58.6
baja comedor	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 12.7	η = 28.6	η = 17.4	η = 4.5	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 39.2	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.8	η = 0.2	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 39.2

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja salon	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 9.4	η = 24.1	η = 57.4	η = 17.6	η = 44.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 84.2	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.7	η = 42.6	CUMPLE η = 84.2
baja comedor	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 23.3	η = 24.9	η = 17.5	η = 3.9	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 45.0	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.3	η = 0.5	CUMPLE η = 45.0

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.4.- P4

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 9.9	η = 28.4	η = 29.8	η = 4.3	η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 45.9	η < 0.1	η = 0.7	η = 3.4	η = 1.1	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 45.9
segunda primera	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 19.5	η = 31.7	η = 16.5	η = 4.9	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 50.5	η < 0.1	η = 0.8	η = 3.6	η = 0.7	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 50.5
	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 29.3	η = 37.9	η = 28.6	η = 5.9	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 68.5	η < 0.1	η = 1.0	η = 3.8	η = 1.1	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 68.5
baja salon	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 43.2	η = 19.4	η = 19.7	η = 2.5	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 60.6	η < 0.1	η = 0.5	η = 1.2	η = 0.5	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 60.6
baja comedor	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 43.4	η = 20.2	η = 16.6	η = 2.6	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 57.2	η < 0.1	η = 0.5	η = 1.3	η = 0.5	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 57.2

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 18.5	η = 35.9	η = 37.6	η = 5.4	η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 69.0	η < 0.1	η = 0.6	η = 3.6	η = 2.1	CUMPLE η = 69.0
segunda	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	η = 36.5	η = 35.6	η = 23.6	η = 5.6	η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 75.6	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.9	η = 1.7	CUMPLE η = 75.6



Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 37.1	η = 25.6	η = 26.4	η = 3.8	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 67.6	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.8	η = 1.6	CUMPLE η = 67.6
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 56.9	η = 12.3	η = 18.0	η = 1.6	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 77.0	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.7	CUMPLE η = 77.0
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 57.2	η = 12.5	η = 15.2	η = 1.6	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.7	CUMPLE η = 73.1
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.														

2.5.- P5

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 14.6	η = 44.9	η = 17.7	η = 7.6	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 65.2	η < 0.1	η = 0.9	η = 6.2	η = 1.3	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 65.2
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 25.6	η = 46.7	η = 17.6	η = 9.1	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 78.1	η < 0.1	η = 1.1	η = 5.1	η = 1.5	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 78.1
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 43.0	η = 39.3	η = 18.5	η = 5.6	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 80.6	η < 0.1	η = 1.1	η = 2.0	η = 1.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 80.6
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 43.0	η = 31.2	η = 17.6	η = 5.7	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.6	η < 0.1	η = 1.1	η = 2.0	η = 1.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 73.6
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 48.7	η = 26.2	η = 18.2	η = 5.0	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.1	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.6	η = 1.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 73.1
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 22.1	η = 56.9	η = 14.2	η = 9.6	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 81.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 9.1	η = 0.4	CUMPLE η = 81.5
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 34.5	η = 50.4	η = 12.9	η = 9.8	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 81.7	η < 0.1	η = 0.7	η = 8.1	η = 0.4	CUMPLE η = 81.7
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 59.4	η = 40.3	η = 13.7	η = 5.7	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 93.7	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.2	η = 0.4	CUMPLE η = 93.7
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 59.5	η = 30.6	η = 12.7	η = 5.7	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 84.9	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.2	η = 0.4	CUMPLE η = 84.9
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 63.8	η = 22.0	η = 13.1	η = 4.2	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 80.9	η < 0.1	η = 0.6	η = 2.0	η = 0.4	CUMPLE η = 80.9
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.														

2.6.- P6

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 27.5	η = 24.1	η = 10.2	η = 3.9	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 50.1	η < 0.1	η = 0.8	η = 3.6	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 50.1
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 40.1	η = 32.4	η = 5.2	η = 6.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.7	η < 0.1	η = 1.1	η = 5.2	η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 62.7
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 51.5	η = 33.5	η = 16.3	η = 6.6	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 74.6	η < 0.1	η = 1.4	η = 4.5	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 74.6
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 39.8	η = 35.5	η = 15.3	η = 14.6	η = 16.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 83.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 4.9	η = 14.6	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 83.6
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 52.3	η = 25.8	η = 20.9	η = 5.8	η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 67.9	η < 0.1	η = 1.0	η = 3.7	η = 0.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 67.9
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 44.2	η = 33.2	η = 8.7	η = 5.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 74.0	η < 0.1	η = 0.6	η = 4.7	η = 0.3	CUMPLE η = 74.0
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 51.4	η = 30.3	η = 3.4	η = 5.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.3	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.0	η < 0.1	CUMPLE η = 73.3
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 58.0	η = 23.4	η = 10.6	η = 4.3	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 72.8	η < 0.1	η = 0.9	η = 1.2	η = 0.2	CUMPLE η = 72.8
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 38.5	η = 32.2	η = 14.5	η = 9.5	η = 15.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 78.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 3.1	η = 15.3	CUMPLE η = 78.6
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 79.9	η = 23.6	η = 17.9	η = 5.1	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 99.9	η < 0.1	η = 0.9	η = 1.1	η = 0.3	CUMPLE η = 99.9
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.														



2.7.- P7

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 13.4	η = 17.9	η = 19.1	η = 2.3	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 44.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.2	η = 0.5	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 44.5
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 26.8	η = 24.3	η = 9.9	η = 3.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 51.6	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.5	η = 0.5	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 51.6
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 32.3	η = 31.5	η = 21.2	η = 4.9	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 66.7	η < 0.1	η = 1.0	η = 3.6	η = 0.8	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 66.7
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 54.7	η = 15.6	η = 15.7	η = 1.9	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 71.3	η < 0.1	η = 0.5	η = 1.3	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 71.3
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 54.9	η = 13.9	η = 14.6	η = 1.9	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 68.6	η < 0.1	η = 0.5	η = 1.3	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 68.6

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 28.8	η = 27.9	η = 19.2	η = 3.6	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 64.0	η < 0.1	η = 0.7	η = 3.1	η = 0.2	CUMPLE η = 64.0
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 58.6	η = 33.5	η = 11.0	η = 4.4	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 97.1	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.9	η = 0.3	CUMPLE η = 97.1
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 41.1	η = 24.2	η = 15.2	η = 3.8	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 66.5	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.8	η = 0.4	CUMPLE η = 66.5
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 71.9	η = 11.4	η = 11.3	η = 1.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 89.7	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.4	η = 0.2	CUMPLE η = 89.7
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 72.2	η = 9.5	η = 9.5	η = 1.3	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 86.8	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.4	η = 0.2	CUMPLE η = 86.8

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.8.- P8

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 6.1	η = 20.8	η = 22.2	η = 27.5	η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 44.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 10.0	η = 1.0	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 44.4
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 22.3	η = 17.9	η = 19.3	η = 2.8	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 43.1	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.8	η < 0.1	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 43.1

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 9.1	η = 29.2	η = 33.4	η = 37.3	η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 65.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 28.3	η = 2.2	CUMPLE η = 65.9
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 41.5	η = 18.1	η = 20.5	η = 2.8	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 66.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.9	η = 0.6	CUMPLE η = 66.2

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.9.- P9

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 15.2	η = 21.5	η = 15.3	η = 30.0	η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 46.2	η < 0.1	η = 0.2	η = 26.7	η = 4.3	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 46.2
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 26.3	η = 15.2	η = 16.5	η = 2.2	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 42.1	η < 0.1	η = 0.7	η = 1.2	η = 0.1	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 42.1

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 22.3	η = 30.4	η = 20.1	η = 41.8	η = 9.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 66.8	η < 0.1	η = 0.3	η = 34.0	η = 5.7	CUMPLE η = 66.8
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 45.7	η = 13.3	η = 15.2	η = 1.9	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.7	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.1	η = 0.2	CUMPLE η = 62.7

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.



2.10.- P10

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
caseton instalaciones	$\eta = 3.0$	$\eta = 6.7$	$\eta = 6.0$	$\eta = 5.4$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 11.6$
bajo-cubierta	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 14.1$	$\eta = 11.3$	$\eta = 16.3$	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 28.7$
segunda	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 21.3$	$\eta = 20.1$	$\eta = 10.7$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.7$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 37.7$
primera	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 33.3$	$\eta = 24.3$	$\eta = 22.7$	$\eta = 3.1$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 61.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.9$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 61.9$
baja salon	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 50.0$	$\eta = 12.2$	$\eta = 12.3$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 65.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 65.1$
baja comedor	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 50.2$	$\eta = 10.8$	$\eta = 11.3$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 63.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 63.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
caseton instalaciones	$\eta = 3.9$	$\eta = 10.9$	$\eta = 9.7$	$\eta = 8.4$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.5$
bajo-cubierta	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 35.8$	$\eta = 19.1$	$\eta = 23.0$	$\eta = 2.1$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 56.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 56.8$
segunda	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 44.1$	$\eta = 29.5$	$\eta = 15.6$	$\eta = 3.8$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 74.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 3.1$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 74.5$
primera	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 46.1$	$\eta = 23.3$	$\eta = 19.0$	$\eta = 2.9$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 77.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.0$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 77.3$
baja salon	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 73.7$	$\eta = 11.3$	$\eta = 10.6$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 92.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 92.8$
baja comedor	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 74.1$	$\eta = 9.5$	$\eta = 9.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 89.8$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.11.- P11

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja comedor	$\eta = 18.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 4.4$	$\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	CUMPLE $\eta = 25.0$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Planta	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja comedor	$\eta = 38.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 5.9$	$\eta = 9.2$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 49.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 49.0$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

2.12.- P12

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	$\eta = 2.8$	$\eta = 14.6$	$\eta = 7.1$	$\eta = 21.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 26.4$
segunda	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 25.9$	$\eta = 16.2$	$\eta = 11.5$	$\eta = 2.1$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 39.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.8$	$\eta = 0.2$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 39.3$
primera	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 46.0$	$\eta = 17.7$	$\eta = 21.7$	$\eta = 2.3$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 70.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 70.2$
baja salon	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 50.0$	$\eta = 11.7$	$\eta = 17.9$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 68.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 68.7$
baja comedor	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 50.2$	$\eta = 10.3$	$\eta = 16.4$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 66.2$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 38.4$	$\eta = 13.1$	$\eta = 33.4$	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 53.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 53.3$



Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 54.7	η = 21.9	η = 16.8	η = 2.9	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 82.0	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.0	η = 1.0	CUMPLE η = 82.0
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 64.3	η = 14.2	η = 18.6	η = 1.8	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 91.7	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.8	η = 0.8	CUMPLE η = 91.7
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 56.5	η = 7.4	η = 12.6	η = 0.9	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.4	CUMPLE η = 73.6
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 56.7	η = 6.2	η = 10.6	η = 0.9	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 70.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.4	CUMPLE η = 70.9

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.13.- P13

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	$\bar{\lambda}$	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 17.0	η = 6.7	η = 18.0	η = 0.7	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 36.1	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.4	η = 0.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 36.1
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 26.7	η = 6.0	η = 9.9	η = 0.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 34.5	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.4	η = 0.3	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 34.5
	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 36.5	η = 9.7	η = 16.9	η = 1.0	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 50.4	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.5	η = 0.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 50.4
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 38.8	η = 7.7	η = 14.3	η = 0.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 50.0	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.2	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 50.0
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 39.0	η = 7.6	η = 13.4	η = 0.8	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 49.3	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.3	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 49.3

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 54.9	η = 13.1	η = 24.5	η = 1.3	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 89.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.0	η = 0.3	CUMPLE η = 89.2
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 53.1	η = 5.6	η = 8.3	η = 0.6	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 61.9	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.2	η = 0.1	CUMPLE η = 61.9
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 73.5	η = 8.3	η = 15.2	η = 0.9	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 91.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.1	η = 0.2	CUMPLE η = 91.2
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 72.6	η = 6.6	η = 12.3	η = 0.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 87.4	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.2	CUMPLE η = 87.4
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 73.1	η = 6.5	η = 11.0	η = 0.7	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 86.2	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.2	CUMPLE η = 86.2

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.14.- P14

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	$\bar{\lambda}$	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 8.2	η = 28.3	η = 19.4	η = 4.3	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 43.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 3.4	η = 0.4	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 43.5
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 16.2	η = 19.9	η = 17.9	η = 3.1	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 47.6	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.5	η = 0.5	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 47.6
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 28.1	η = 17.7	η = 16.3	η = 2.0	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 51.8	η < 0.1	η = 0.8	η = 1.0	η = 0.5	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 51.8
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 28.1	η = 13.2	η = 17.0	η = 2.0	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 50.2	η < 0.1	η = 0.8	η = 1.0	η = 0.5	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 50.2
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 30.5	η = 12.4	η = 14.8	η = 1.9	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 47.0	η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η = 0.5	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 47.0

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 15.5	η = 40.7	η = 20.3	η = 6.1	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.3	η < 0.1	η = 0.6	η = 4.9	η = 0.7	CUMPLE η = 62.3
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 30.8	η = 31.0	η = 17.7	η = 4.8	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 67.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.6	η = 0.5	CUMPLE η = 67.5
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 56.5	η = 25.7	η = 15.5	η = 2.8	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 91.6	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.2	η = 0.3	CUMPLE η = 91.6
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 56.6	η = 17.9	η = 16.6	η = 2.8	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 88.4	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.2	η = 0.3	CUMPLE η = 88.4



Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 57.0	η = 13.6	η = 14.3	η = 2.1	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 79.1	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.0	η = 0.2	CUMPLE η = 79.1

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.15.- P15

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 5.1	η = 20.2	η = 11.8	η = 14.4	η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 34.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 2.2	η = 3.3	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 34.4
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 10.5	η = 9.8	η = 15.4	η = 1.4	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 22.2	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.3	η = 0.6	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 22.2

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 7.7	η = 29.2	η = 17.4	η = 16.0	η = 7.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 51.8	η < 0.1	η = 0.3	η = 7.5	η = 6.8	CUMPLE η = 51.8
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 19.1	η = 9.5	η = 14.1	η = 1.3	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 31.9	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.3	η = 0.2	CUMPLE η = 31.9

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.16.- P16

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
caseton instalaciones	η = 1.1	η = 4.9	η = 8.5	η = 6.2	η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 13.8	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.5	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 13.8
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 12.2	η = 30.4	η = 17.9	η = 3.8	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 46.1	η < 0.1	η = 0.7	η = 1.9	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 46.1
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 25.7	η = 18.9	η = 11.8	η = 2.9	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 47.5	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.6	η = 0.3	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 47.5
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 41.8	η = 15.2	η = 22.2	η = 2.0	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 67.3	η < 0.1	η = 1.0	η = 1.4	η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 67.3
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 62.1	η = 8.2	η = 11.0	η = 1.0	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 73.7	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 73.7
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 62.3	η = 8.1	η = 10.2	η = 1.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 72.3	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 72.3

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
caseton instalaciones	η = 0.8	η = 11.3	η = 18.9	η = 8.4	η = 1.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 29.4	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.2	η < 0.1	CUMPLE η = 29.4
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 25.9	η = 47.7	η = 21.1	η = 6.0	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 75.7	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.7	η = 0.7	CUMPLE η = 75.7
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 48.4	η = 29.4	η = 15.7	η = 4.5	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 83.7	η < 0.1	η = 0.7	η = 4.4	η = 1.0	CUMPLE η = 83.7
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 53.8	η = 14.7	η = 16.5	η = 1.8	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 79.3	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.2	η = 0.6	CUMPLE η = 79.3
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 84.6	η = 6.4	η = 8.2	η = 0.8	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 98.3	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.4	η = 0.2	CUMPLE η = 98.3
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 84.9	η = 6.0	η = 6.9	η = 0.8	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 96.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.4	η = 0.2	CUMPLE η = 96.1

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.17.- P17

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
caseton instalaciones	η = 2.8	η = 5.3	η = 4.1	η = 5.6	η = 0.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 11.3	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 11.3
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 16.9	η = 8.5	η = 22.3	η = 0.9	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 30.8	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.2	η = 0.6	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 30.8
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 31.4	η = 0.7	η = 14.0	η = 0.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 44.6	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	η = 0.8	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 44.6
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 37.3	η = 8.2	η = 24.4	η = 1.1	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.3	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.2	η = 1.0	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 62.3



Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 62.9	η = 7.1	η = 16.0	η = 0.7	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 83.0	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 83.0
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 63.1	η = 6.9	η = 13.9	η = 0.8	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 80.5	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 80.5

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
caseton instalaciones	η = 4.2	η = 6.4	η = 7.5	η = 8.7	η = 0.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 18.1	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 18.1
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 52.1	η = 11.7	η = 36.2	η = 1.2	η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 81.0	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.3	η = 1.0	CUMPLE η = 81.0
	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 55.6	η = 0.6	η = 17.6	η = 0.1	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 76.9	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	η = 0.9	CUMPLE η = 76.9
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 54.4	η = 7.2	η = 21.6	η = 0.9	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 82.5	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.5	η = 1.0	CUMPLE η = 82.5
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 68.1	η = 4.5	η = 9.9	η = 0.5	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 84.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.2	CUMPLE η = 84.1
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 68.4	η = 4.3	η = 8.4	η = 0.5	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 81.5	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.2	CUMPLE η = 81.5

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

2.18.- P18

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 11.2	η = 12.0	η = 18.0	η = 1.3	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 28.7	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.3	η = 0.4	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 28.7
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 22.8	η = 4.7	η = 13.2	η = 0.5	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 35.6	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.5	η = 0.5	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 35.6
primera	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 24.3	η = 8.3	η = 17.6	η = 1.0	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 42.0	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.6	η = 0.7	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 42.0
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 42.4	η = 5.6	η = 13.2	η = 0.5	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 53.8	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.2	η = 0.3	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 53.8
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 42.7	η = 4.8	η = 12.9	η = 0.5	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 54.6	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.3	η = 0.3	$\bar{\lambda}$ < 2.0	CUMPLE η = 54.6

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
bajo-cubierta	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 37.4	η = 21.6	η = 24.0	η = 2.3	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 68.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 1.5	η = 0.3	CUMPLE η = 68.2
segunda	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 46.6	η = 7.0	η = 12.7	η = 0.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η = 62.2	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.7	η = 0.3	CUMPLE η = 62.2
	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 43.8	η = 8.1	η = 15.3	η = 1.0	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 64.1	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.5	η = 0.3	CUMPLE η = 64.1
baja salon	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 78.5	η = 4.9	η = 10.8	η = 0.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 91.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 91.6
baja comedor	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 79.0	η = 4.2	η = 10.0	η = 0.4	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 92.5	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 92.5

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Memoria de comprobación

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	70
1.1.- Descripción	70
1.2.- Medición	70
1.3.- Comprobación	71
2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS	98
2.1.- Descripción	98
2.2.- Medición	99
2.3.- Comprobación	99
3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	118
3.1.- Descripción	118
3.2.- Medición	118
3.3.- Comprobación	118



1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 105.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
P2	Zapata cuadrada Ancho: 155.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/26 Y: 6Ø16c/26
P3	Zapata cuadrada Ancho: 95.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 4Ø12c/26 Y: 4Ø12c/26
P4	Zapata cuadrada Ancho: 135.0 cm Canto: 35.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 5Ø16c/30
P5	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 17Ø12c/11 Y: 17Ø12c/11
P7	Zapata cuadrada Ancho: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/27 Y: 5Ø16c/27
P8	Zapata cuadrada Ancho: 105.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 5Ø12c/21 Y: 5Ø12c/21
P10	Zapata cuadrada Ancho: 115.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 6Ø12c/18 Y: 6Ø12c/18
P12	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 35.0 cm	X: 11Ø12c/12.5 Y: 11Ø12c/12.5
P13	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 4Ø12c/24 Y: 4Ø12c/24
P14	Zapata cuadrada Ancho: 115.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 6Ø12c/17 Y: 6Ø12c/17
P15	Zapata cuadrada Ancho: 75.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30
P16	Zapata cuadrada Ancho: 155.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø12c/15 Y: 10Ø12c/15
P17	Zapata cuadrada Ancho: 135.0 cm Canto: 35.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/29
P18	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 4Ø12c/23 Y: 4Ø12c/23
(P6-P9)	Zapata cuadrada Ancho: 285.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 17Ø12c/16 Sup Y: 17Ø12c/16 Inf X: 17Ø16c/16 Inf Y: 17Ø16c/16



1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 105 x 105 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.125862 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.13116 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.173539 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 649.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 255.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 24.46 kN·m</p> <p>Momento: 27.46 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 48.66 kN</p> <p>Cortante: 55.03 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2121.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- P1:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0019</p> <p>Mínimo: 0.0015</p> <p>Mínimo: 0.0016</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>



Referencia: P1 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.123802 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.124195 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.148033 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2477.8 % Reserva seguridad: 583.6 %	Cumple Cumple



Referencia: P2 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 76.78 kN·m Momento: 79.35 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 109.38 kN Cortante: 112.62 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2865.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 0 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002 Mínimo: 0.0015 Mínimo: 0.0016	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 21 cm	Cumple Cumple



Referencia: P2 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0879957 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0926064 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.180798 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X:	Reserva seguridad: 198.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 14.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 28.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 46.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1052 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple



<p>Referencia: P3 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/26</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0015 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0013</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		
<p>Referencia: P4 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>		



Referencia: P4 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.129884 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.122429 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.152447 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1232.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 421.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 51.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 52.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 84.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 87.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2610.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 0 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: P4 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.136261 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.1394 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.164514 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1592.9 %	Cumple



Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 948.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 176.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 182.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 191.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 197.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2903.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 0 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		



Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7 Dimensiones: 145 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.139891 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.138419 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.158726 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1717.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1565.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 69.91 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 70.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 99.57 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 99.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2813.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P7:	Mínimo: 0 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Referencia: P7		
Dimensiones: 145 x 145 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001</p> <p>Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0015</p> <p>Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Calculado: 30 cm</p> <p>Mínimo: 21 cm</p> <p>Mínimo: 21 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Mínimo: 21 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 105 x 105 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa</p> <p>Calculado: 0.120074 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa</p> <p>Calculado: 0.133514 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: P8 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.177953 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 432.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 292.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 49.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1839.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0015	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple



Referencia: P8		
Dimensiones: 105 x 105 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 115 x 115 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.158726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.155881 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.17501 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1948.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1744.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Referencia: P10 Dimensiones: 115 x 115 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 39.18 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.89 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 77.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 74.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3154.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P10:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple



Referencia: P10 Dimensiones: 115 x 115 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.155292 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.159118 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.168143 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X:	Reserva seguridad: 1112.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1353.2 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 83.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 133.51 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 124.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3373.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple



Referencia: P12 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026 Mínimo: 0.002 Mínimo: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Mínimo: 18 cm Calculado: 52 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 51 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: P13 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.136653 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.137438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.153723 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 834.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1330.9 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.45 kN·m Momento: 16.04 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 31.39 kN Cortante: 30.31 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1979.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: P13 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14 Dimensiones: 115 x 115 x 30 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.140381 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.137634 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.175501 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 816.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1050.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 35.56 kN·m	Cumple



Referencia: P14 Dimensiones: 115 x 115 x 30 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 35.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 68.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2529.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P14:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 24 cm	Cumple



Referencia: P14 Dimensiones: 115 x 115 x 30 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15 Dimensiones: 75 x 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.113404 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.128609 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.194238 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 64.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 864.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple



Referencia: P15 Dimensiones: 75 x 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P16 Dimensiones: 155 x 155 x 40		



Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.152938 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.177169 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.181387 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1131.2 %</p> <p>Reserva seguridad: 2462.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 85.68 kN·m</p> <p>Momento: 89.29 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 119.09 kN</p> <p>Cortante: 133.12 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 3173.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm</p>	



Referencia: P16 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P17 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.156371 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.177267 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.180112 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 993.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2143.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.66 kN·m	Cumple



Referencia: P17 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 61.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 96.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3335.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P17:	Mínimo: 0 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.002	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 46 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple



Referencia: P17 Dimensiones: 135 x 135 x 35 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P18 Dimensiones: 100 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.122331 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.119486 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.136751 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1087.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2552.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 39.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 38.85 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2161.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P18:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple



Referencia: P18 Dimensiones: 100 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (P6-P9) Dimensiones: 285 x 285 x 70 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: (P6-P9)		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.122919 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.160295 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.176874 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 411.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 1006.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 352.96 kN·m</p> <p>Momento: 445.10 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 261.04 kN</p> <p>Cortante: 334.42 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2510.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- P6:</p> <p>- P9:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0018</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0018</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0018</p> <p>Mínimo: 0.0012</p> <p>Mínimo: 0.0015</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: (P6-P9)		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 43 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 88 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 88 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 89 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 84 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 84 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p>



Referencia: (P6-P9)		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 3Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M2	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M3	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M4	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M5	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: 6Ø12c/20 Inferior Transversal: Ø12c/20
M6	Vuelo a la izquierda: 65.0 cm Vuelo a la derecha: 0.0 cm Ancho total: 105.0 cm Canto de la zapata: 35.0 cm	Inferior Longitudinal: 5Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M14	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30



Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M15	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 75.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M7	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 75.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/15
M8	Vuelo a la izquierda: 0.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 75.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 3Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø16c/20
M9	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 0.0 cm Ancho total: 75.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M10	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 0.0 cm Ancho total: 75.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M11	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: 4Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.14097 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.183349 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.184232 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Reserva seguridad: 889.8 %</p> <p>Reserva seguridad: 31953.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Momento: 0.00 kN·m</p> <p>Momento: 213.43 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 200.32 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: M1 Dimensiones: 90 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 708.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M14:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M2 Dimensiones: 90 x 30		



Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.15902 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.172558 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.174618 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 3232.2 %</p> <p>Reserva seguridad: 18023.5 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.00 kN·m</p> <p>Momento: 71.60 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 62.49 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1071 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - M7:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013</p> <p>Calculado: 0.0026</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0026</p>	<p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p>



Referencia: M2		
Dimensiones: 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M3		
Dimensiones: 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.163435 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.167555 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.169321 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10976.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19352.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 79.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.34 kN	Cumple



Referencia: M3 Dimensiones: 90 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1097 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M9:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M4 Dimensiones: 100 x 40		



Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.117033 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.118309 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.119191 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Reserva seguridad: 3065.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 25140.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Momento: 0.00 kN·m</p> <p>Momento: 74.15 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 304.21 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: 	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 710.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - M4:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p>



Referencia: M4		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M5		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.14097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.183349 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.184232 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 889.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31953.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 213.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 200.32 kN	Cumple



Referencia: M5 Dimensiones: 100 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 708.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M14:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M6 Dimensiones: 105 x 35		



Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.15127 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.237322 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.238303 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 288.8 %</p> <p>Reserva seguridad: 39279.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.00 kN·m</p> <p>Momento: 0.00 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 199.54 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 876.8 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - M6:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p>	<p>Mínimo: 10 cm</p>	



Referencia: M6 Dimensiones: 105 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M14 Dimensiones: 100 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.14097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.183349 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.184232 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 889.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31953.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 213.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 200.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 708.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M14:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 0.001	



Referencia: M14		
Dimensiones: 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M15		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.142539 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.141951 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.142539 MPa	Cumple



Referencia: M15		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1260.2 % Reserva seguridad: 4169.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 398.09 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 952.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M15:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple



Referencia: M15		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M7		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.15902 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.172558 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.174618 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3232.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18023.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 71.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 62.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1071 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M7:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0026	Cumple



Referencia: M7 Dimensiones: 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M8 Dimensiones: 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.176972 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.19826 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.20189 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1702.9 % Reserva seguridad: 20312.7 %	Cumple Cumple



Referencia: M8 Dimensiones: 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 47.23 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 19.52 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1114.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M8:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0034	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0034	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple



Referencia: M8 Dimensiones: 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M9 Dimensiones: 75 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.163435 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.167555 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.169321 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 10976.7 % Reserva seguridad: 19352.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 79.53 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 106.34 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1097 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M9:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	



Referencia: M9		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M10		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.157352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.178934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.180112 MPa	Cumple



Referencia: M10		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2025.8 % Reserva seguridad: 22096.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 73.08 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1034.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M10:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple



Referencia: M10		
Dimensiones: 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M11		
Dimensiones: 100 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0302148 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2443.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.20 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 77.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: M11		
Dimensiones: 100 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P7 - (P6-P9)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[(P6-P9) - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P7 - (P6-P9)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



Referencia: C.1 [P7 - (P6-P9)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [(P6-P9) - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Obra: Restauracion de edificio para Centro de (Proyecto Fin Carrera)

Sistema de unidades: Sistema Internacional

Materiales:

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 400 S, Ys=1.15

Armado de vigas
 Obra: Restauracion de edificio para Centro de
 Gr.pl. no 0 Cimentación --- Pl. igual 1

Armado de vigas
 Obra: Restauracion de edificio para Centro de
 Gr.pl. no 1 baja comedor --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.08) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	2.8	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	21.2
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.82)		172.2(x= 4.99)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.76)		172.2(x= 2.88)		172.2(x= 4.29)		
Env. momentos negat.	-18.7	-4.6	3.5	7.6	3.6	-3.6	-8.1
Env. momentos posit.	0.6	6.5	12.5	15.1	14.9	10.4	4.8
Momentos repres.	-19.9(0.04)	6.5(0.85)	15.7(2.88)	10.4(4.23)	-15.1(4.99)		
Env. cortantes negat.	-----	4.6	0.9	-2.9	-8.7	-15.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	17.1	10.7	4.3	-0.0	-3.8	-----
Cortantes repres.	23.5(x= 0.06)			-21.0(x= 4.99)			
Envolvente de torsión	-----	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-----
Torsor borde apoyo:	0.04(x= 0.06)	0.04(x= 4.99)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P3 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.38=1.60) ----- 3Ø12(1.15>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+5.38=5.60)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+5.48=5.70), 1Ø10(3.55)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(4.93)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.021cm (L/24191)

Tot. p. inf.: 0.184cm (L/2761)

Activa.....: 0.114cm (L/4457)

Tramo nº 2 (L= 1.06) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	172.2	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	21.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	36.7
Cap. mom. neg. repre. sup.	83.8(x= 0.07)		83.8(x= 0.41)		172.2(x= 1.03)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.09)		172.2(x= 0.22)		172.2(x= 0.87)		
Env. momentos negat.	-8.1	-14.1	-9.1	-4.2	-0.4	-5.0	-9.5
Env. momentos posit.	4.8	19.4	13.7	7.8	2.7	5.5	8.3
Momentos repres.	-16.8(0.07)	22.2(0.09)	18.1(0.22)	8.5(1.03)	-9.5(1.03)		
Env. cortantes negat.	-----	-31.2	-32.5	-33.8	-35.1	-36.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	28.7	27.9	27.1	26.4	25.6	-----
Cortantes repres.		29.3(x= 0.09)			-37.3(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	-----
Torsor borde apoyo:	0.26(x= 0.09)	0.26(x= 1.00)					Tor. agota.: 47.61

N.izq.: P6 ----- N.der.: P9

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.15+0.60=1.75) ----- 3Ø12(0.48+0.22P=0.70)

Arm.Montaje: 4Ø10(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Inferior: 4Ø12(1.48+0.22P=1.70), 1Ø10(1.30)

Estribos: 6x2eØ6c/0.18(0.92)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/106000)

Tot. p. inf.: 0.002cm (L/53000)

Activa.....: 0.001cm (L/106000)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 4.29) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	187.9	172.2	172.2	172.2	51.7	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	51.7	83.8	172.2	172.2	172.2	33.8
Cap. mom. neg. repre. sup.	203.1(x= 0.06)		172.2(x= 1.55)		83.8(x= 4.25)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	51.7(x= 0.66)		172.2(x= 3.34)		172.2(x= 3.63)		
Env. momentos negat.	-42.4	-28.1	-12.9	-2.4	0.3	-2.1	-6.1
Env. momentos posit.	-7.4	-2.2	1.8	4.1	7.5	9.8	7.6
Momentos repres.	-45.8(0.06)		9.5(3.34)	9.9(3.63)	-6.5(4.25)		
Env. cortantes negat.	-----	7.2	4.0	0.7	-2.6	-6.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	24.3	18.3	12.3	6.8	2.1	-----
Cortantes repres.		29.9(x= 0.06)			-10.8(x= 4.23)		
Envolvente de torsión	-----	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-----
Torsor borde apoyo:	0.05(x= 0.06)	0.05(x= 4.23)					Tor. agota.: 47.61



N.izq.: P8 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+2.08=2.30)$ -----
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.73+0.22P=5.17)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.73+0.22P=5.17)$, $1\emptyset 10(4.60)$
 Estribos: $24x2e\emptyset 6c/0.18(4.17)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: -0.019cm (L/22579)
 Tot. p. inf.: -0.025cm (L/17160)
 Activa.....: -0.024cm (L/17875)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	28.3	172.2	172.2	172.2	172.2	83.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.03)$		$51.7(x= 3.39)$		$172.2(x= 5.37)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 1.02)$		$172.2(x= 1.41)$		$83.8(x= 4.52)$		
Env. momentos negat.	-12.4	1.2	8.3	7.9	-0.1	-13.7	-28.9
Env. momentos posit.	6.4	18.7	22.2	20.0	15.0	7.1	-12.0
Momentos repres.	$-12.9(0.03)$	$20.0(1.02)$	$24.7(1.41)$	$7.3(4.52)$	$-35.2(5.37)$		
Env. cortantes negat.	-----	4.4	-3.2	-9.4	-16.1	-23.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	20.4	5.9	1.5	-2.4	-6.3	-----
Cortantes repres.	$27.3(x= 0.06)$				$-29.7(x= 5.37)$		
Envolvente de torsión	-----	1.50	0.51	0.51	0.51	0.51	-----
Torsor borde apoyo:	$1.50(x= 0.06)$	$0.51(x= 5.37)$	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P1 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.43=1.65)$ ----- $3\emptyset 16(1.20>>)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+5.73=5.95)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+5.83=6.05)$, $1\emptyset 10(5.00)$
 Estribos: $30x2e\emptyset 6c/0.18(5.32)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.033cm (L/16516)
 Tot. p. inf.: 0.25cm (L/2180)
 Activa.....: 0.158cm (L/3450)

Tramo nº 2 (L= 5.17) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	45.4
Cap. mom. neg. repre. sup.		182.5(x= 0.08)	51.7(x= 1.94)		172.2(x= 5.13)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		83.8(x= 0.88)	172.2(x= 3.70)		172.2(x= 4.40)		
Env. momentos negat.	-28.9	-13.8	-1.5	6.5	4.2	-3.4	-13.4
Env. momentos posit.	-12.0	8.5	13.6	15.4	17.2	16.4	10.2
Momentos repres.	-41.1(0.08)	8.5(0.88)	17.5(3.70)	16.4(4.30)	-14.2(5.13)		
Env. cortantes negat.	-----	4.0	0.3	-3.4	-8.4	-14.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	21.5	15.1	8.8	3.7	0.0	-----
Cortantes repres.		43.7(x= 0.08)			-20.7(x= 5.10)		
Envolvente de torsión	-----	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	-----
Torsor borde apoyo:		1.13(x= 0.08)	0.10(x= 5.10)				Tor. agota.: 47.61

N.izq.: P5 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.20+1.15=2.35) ----- 3Ø12(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.48+0.22P=5.70)

Arm.Inferior: 4Ø12(5.58+0.22P=5.80), 1Ø10(4.35)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(5.03)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.022cm (L/23500)

Tot. p. inf.: 0.182cm (L/2841)

Activa.....: 0.114cm (L/4536)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 2.19) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	83.8	51.7	83.8	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	85.6	172.2	172.2	172.2	172.2	83.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.		172.2(x= 0.05)	83.8(x= 0.77)		172.2(x= 2.13)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		172.2(x= 0.21)	172.2(x= 0.46)		83.8(x= 2.12)		
Env. momentos negat.	-23.4	-15.7	-6.8	0.5	-2.7	-14.9	-15.7
Env. momentos posit.	19.3	20.1	16.5	9.4	8.0	10.4	-3.9
Momentos repres.	-25.3(0.05)	21.5(0.07)	19.8(0.46)	12.4(2.12)	-28.6(2.13)		
Env. cortantes negat.	-----	-11.3	-18.5	-20.8	-36.8	-39.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	35.9	21.2	19.3	12.2	10.6	-----
Cortantes repres.		38.0(x= 0.07)			-56.3(x= 2.12)		
Envolvente de torsión	-----	1.08	0.25	0.25	0.12	0.12	-----
Torsor borde apoyo:		1.08(x= 0.07)	0.12(x= 2.12)				Tor. agota.: 47.61



N.izq.: P3 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+0.73=0.95)$ ----- $3\emptyset 12(0.65>>)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+2.48=2.70)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+2.58=2.80)$, $1\emptyset 10(1.80)$

Estribos: $12x2e\emptyset 6c/0.18(2.05)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/73000)

Tot. p. inf.: 0.015cm (L/14600)

Activa.....: 0.009cm (L/24334)

Tramo nº 2 (L= 2.79) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	83.8	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	71.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.07)$		$51.7(x= 1.83)$		$172.2(x= 2.76)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.54)$		$172.2(x= 1.99)$		$172.2(x= 2.25)$		
Env. momentos negat.	-15.7	-7.7	2.7	6.2	-0.2	-9.5	-18.7
Env. momentos posit.	-3.9	12.0	16.1	21.3	24.2	22.2	16.1
Momentos repres.	$-25.5(0.07)$	$13.7(0.54)$	$25.2(1.99)$	$22.9(2.25)-19.6(2.76)$			
Env. cortantes negat.	-----	3.8	-4.6	-13.2	-16.5	-33.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	47.1	29.0	11.9	10.0	1.2	-----
Cortantes repres.	$50.3(x= 0.07)$			$-36.3(x= 2.73)$			
Envolvente de torsión	-----	2.17	0.07	0.13	0.13	0.79	-----
Torsor borde apoyo:	$2.17(x= 0.07)$		$0.79(x= 2.73)$		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P1

Arm.Superior: $3\emptyset 12(<<0.65+0.65=1.30)$ ----- $3\emptyset 12(0.88+0.22P=1.10)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(3.08+0.22P=3.30)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(3.18+0.22P=3.40)$, $1\emptyset 10(2.60)$

Estribos: $15x2e\emptyset 6c/0.18(2.66)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.013cm (L/21462)

Tot. p. inf.: 0.07cm (L/3986)

Activa.....: 0.046cm (L/6066)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.60) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	242.1	83.8	51.7	-----	51.7	87.3	230.8



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	16.3	172.2	187.1	191.8	172.2	172.2	82.7
Cap. mom. neg. repre. sup.	300.0(x= 0.09)		51.7(x= 3.72)		271.3(x= 5.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 1.09)		199.5(x= 2.38)		172.2(x= 4.74)		
Env. momentos negat.	-54.6	-13.6	7.4	16.4	1.8	-19.7	-52.0
Env. momentos posit.	3.7	22.0	42.2	43.2	26.8	20.9	18.6
Momentos repres.	-67.6(0.09) 26.8(1.09) 45.0(2.38) 23.5(4.88)-61.1(5.53)						
Env. cortantes negat.	-----	9.7	0.2	-18.5	-41.3	-26.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	55.7	27.3	1.9	-7.3	16.0	-----
Cortantes repres.	88.0(x= 0.12)			-62.4(x= 5.50)			
Envolvente de torsión	-----	0.40	0.19	0.12	0.07	0.89	-----
Torsor borde apoyo:	0.77(x= 0.12)		0.50(x= 5.50)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P6 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 3Ø16(0.22P+1.48=1.70) ----- 3Ø16(1.48+0.22P=1.70)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+6.04+0.22P=6.48)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+6.04+0.22P=6.48), 1Ø16(3.95)

Estribos: 30x2eØ6c/0.18(5.38)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.123cm (L/4553)

Tot. p. inf.: 0.519cm (L/1079)

Activa.....: 0.357cm (L/1569)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 4.07) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	30.7	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	26.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.05)		83.8(x= 1.36)		172.2(x= 4.02)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.79)		172.2(x= 2.03)		172.2(x= 3.26)		
Env. momentos negat.	-16.0	-8.3	-1.1	5.1	2.7	-6.8	-20.8
Env. momentos posit.	6.9	10.7	14.6	14.9	13.2	9.9	5.9
Momentos repres.	-17.5(0.05) 11.6(0.79) 15.0(2.03) 10.8(3.26)-22.5(4.02)						
Env. cortantes negat.	-----	2.6	-1.9	-8.0	-12.9	-22.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	17.7	14.4	6.7	3.8	-0.7	-----
Cortantes repres.	18.3(x= 0.59)			-29.1(x= 4.00)			
Envolvente de torsión	-----	0.36	0.31	0.17	0.17	0.14	-----
Torsor borde apoyo:	0.28(x= 0.07)		0.77(x= 4.00)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P9 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.13=1.35)$ ----- $3\emptyset 12(1.13+0.22P=1.35)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.50+0.22P=4.94)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.50+0.22P=4.94)$, $1\emptyset 10(2.95)$

Estribos: $22x2e\emptyset 6c/0.18(3.93)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.013cm (L/31308)

Tot. p. inf.: 0.1cm (L/4070)

Activa.....: 0.063cm (L/6461)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 2.36) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	16.8	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	28.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.05)$		$51.7(x= 1.57)$		$172.2(x= 2.32)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.43)$		$172.2(x= 1.52)$		$172.2(x= 1.91)$		
Env. momentos negat.	-10.7	-3.6	2.4	3.1	0.7	-4.8	-10.5
Env. momentos posit.	3.8	6.8	11.5	12.5	12.7	9.6	6.3
Momentos repres.	$-11.2(0.05)$	$7.2(0.43)$	$13.4(1.52)$	$10.2(1.91)$	$-11.1(2.32)$		
Env. cortantes negat.	-----	2.4	0.8	-6.1	-19.7	-22.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	25.7	22.8	8.0	0.8	-0.8	-----
Cortantes repres.	$28.2(x= 0.07)$				$-24.9(x= 2.29)$		
Envolvente de torsión	-----	0.50	0.50	0.07	0.73	0.73	-----
Torsor borde apoyo:	$0.50(x= 0.07)$	$0.73(x= 2.29)$	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P14 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+0.78=1.00)$ ----- $3\emptyset 12(0.78+0.22P=1.00)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+2.80+0.22P=3.24)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+2.80+0.22P=3.24)$, $1\emptyset 10(1.90)$

Estribos: $13x2e\emptyset 6c/0.18(2.22)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.005cm (L/47200)

Tot. p. inf.: 0.029cm (L/8138)

Activa.....: 0.019cm (L/12422)

Armado de vigas

Obra: Restauracion de edificio para Centro de

Gr.pl. no 2 baja salon --- Pl. igual 1



Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	-----	-----	-----	83.8	173.3
E. cap. mom. pos. inf.	21.9	172.2	183.4	198.9	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)			184.2(x= 5.42)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 1.04)		203.3(x= 2.29)		172.2(x= 4.39)		
Env. momentos negat.	-22.2	0.3	12.3	17.8	13.1	-2.1	-39.1
Env. momentos posit.	4.9	24.6	41.3	44.8	34.7	10.9	-15.8
Momentos repres.	-22.1(0.0)	27.3(1.04)	45.8(2.29)	15.2(4.39)	-41.5(5.42)		
Env. cortantes negat.	-----	8.2	1.7	-6.8	-22.3	-39.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	28.3	14.1	2.0	-5.4	-13.2	-----
Cortantes repres.	41.2(x= 0.04)			-58.3(x= 5.41)			
Envolvente de torsión	-----	0.16	0.12	0.06	0.04	0.16	-----
Torsor borde apoyo:	0.26(x= 0.04)	0.26(x= 5.41)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P4 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.48=1.70) ----- 3Ø16(1.24>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+5.73=5.95)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+5.88=6.10), 1Ø16(4.75)

Estribos: 30x2eØ6c/0.18(5.38)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.135cm (L/4038)

Tot. p. inf.: 0.633cm (L/861)

Activa.....: 0.429cm (L/1271)

Tramo nº 2 (L= 2.76) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	173.3	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	188.7(x= 0.03)		172.2(x= 0.98)		172.2(x= 2.73)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	51.7(x= 0.51)		51.7(x= 2.10)		51.7(x= 2.73)		
Env. momentos negat.	-39.1	-30.7	-23.1	-16.6	-12.2	-10.9	-10.2
Env. momentos posit.	-15.8	-6.7	-6.0	-4.8	-4.3	-2.5	-3.5
Momentos repres.	-42.5(x= 0.03)		-3.4(x= 2.10)		-12.1(x= 2.73)		
Env. cortantes negat.	-----	7.5	3.0	0.6	-1.7	-4.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	27.5	16.5	12.9	9.5	6.2	-----
Cortantes repres.	31.2(x= 0.04)			-6.5(x= 2.73)			
Envolvente de torsión	-----	0.87	0.22	0.22	0.22	0.22	-----
Torsor borde apoyo:	0.87(x= 0.04)	0.22(x= 2.73)		Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P7 ----- N.der.: P13

Arm.Superior: 3Ø16(<<2.76>>) -----
 Arm.Montaje: 4Ø10(2.80)
 Arm.Inferior: 4Ø10(3.10)
 Estribos: 15x2eØ6c/0.18(2.70)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: -0.018cm (L/15334)
 Tot. p. inf.: -0.092cm (L/3000)
 Activa.....: -0.061cm (L/4525)

Tramo nº 3 (L= 3.22) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	27.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.02)		51.7(x= 2.14)		172.2(x= 3.19)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.60)		172.2(x= 2.08)		172.2(x= 2.59)		
Env. momentos negat.	-10.2	0.6	5.7	6.1	4.2	-0.4	-7.8
Env. momentos posit.	-3.5	6.7	16.0	21.4	22.0	16.2	6.2
Momentos repres.	-11.6(0.02)	8.0(0.60)	22.6(2.08)	17.3(2.59)	-7.9(3.22)		
Env. cortantes negat.	-----	5.4	3.2	-1.7	-12.8	-17.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	23.8	19.0	6.7	-0.7	-2.9	-----
Cortantes repres.	34.9(x= 0.03)			-32.4(x= 3.19)			
Envolvente de torsión	-----	0.05	0.05	0.02	0.05	0.05	-----
Torsor borde apoyo:	0.34(x= 0.03)	0.40(x= 3.19)	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P13 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 3Ø16(<<4.00+0.75=4.75) ----- 3Ø12(0.98+0.22P=1.20)
 Arm.Montaje: 4Ø10(3.48+0.22P=3.70)
 Arm.Inferior: 4Ø12(3.63+0.22P=3.85), 1Ø10(3.40)
 Estribos: 18x2eØ6c/0.18(3.16)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.024cm (L/13417)
 Tot. p. inf.: 0.099cm (L/3253)
 Activa.....: 0.068cm (L/4736)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.14) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	-----	-----	51.7	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	30.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	29.2
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.06)		172.2(x= 3.11)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.60)		172.2(x= 2.09)		172.2(x= 2.55)		
Env. momentos negat.	-18.3	-4.6	5.4	13.0	14.2	6.3	-12.0
Env. momentos posit.	6.8	17.2	27.2	33.7	37.2	29.4	6.6
Momentos repres.	-19.2(0.04)	18.7(0.60)	37.3(2.09)	31.3(2.55)	-12.0(3.14)		
Env. cortantes negat.	-----	6.4	4.2	-0.7	-10.0	-48.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	34.2	29.9	17.9	7.0	-13.0	-----
Cortantes repres.	45.1(x= 0.06)			-76.1(x= 3.09)			
Envolvente de torsión	-----	0.06	0.06	0.07	0.09	0.19	-----
Torsor borde apoyo:	0.59(x= 0.06)		0.19(x= 3.09)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P12 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+0.93=1.15) ----- 3Ø12(0.93+0.22P=1.15)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+3.58+0.22P=4.02)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+3.58+0.22P=4.02), 1Ø10(3.00)

Estribos: 17x2eØ6c/0.18(3.03)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.033cm (L/9516)

Tot. p. inf.: 0.172cm (L/1826)

Activa.....: 0.114cm (L/2755)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.08) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	51.7	-----	51.7	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	10.8
Cap. mom. neg. repre. sup.	173.3(x= 0.04)		51.7(x= 1.70)		172.2(x= 4.99)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.98)		172.2(x= 2.93)		172.2(x= 4.06)		
Env. momentos negat.	-36.7	-5.9	7.6	13.2	9.7	-0.5	-6.7
Env. momentos posit.	-11.2	1.5	21.4	31.2	28.3	10.7	2.4
Momentos repres.	-39.1(0.04)	3.9(0.98)	32.6(2.93)	14.6(4.06)	-28.9(4.99)		
Env. cortantes negat.	-----	12.8	6.5	-0.3	-13.9	-31.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	34.2	20.2	5.5	-3.2	-10.8	-----
Cortantes repres.	46.6(x= 0.06)			-49.2(x= 4.99)			
Envolvente de torsión	-----	0.13	0.06	0.03	0.02	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.32(x= 0.06)		0.65(x= 4.99)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P3 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.38=1.60)$ ----- $4\emptyset 12(1.15>>)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+5.38=5.60)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+5.48=5.70)$, $1\emptyset 10(3.80)$

Estribos: $28x2e\emptyset 6c/0.18(4.94)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.058cm (L/8759)

Tot. p. inf.: 0.325cm (L/1564)

Activa.....: 0.213cm (L/2385)

Tramo nº 2 (L= 1.06) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	83.8	83.8	172.2	172.2	172.2	181.0	215.6
E. cap. mom. pos. inf.	10.8	172.2	83.8	51.7	51.7	-----	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.35)$		$172.2(x= 0.68)$		$227.5(x= 1.03)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.09)$		$172.2(x= 0.22)$				
Env. momentos negat.	-6.7	-2.7	-7.2	-16.2	-27.6	-40.8	-48.6
Env. momentos posit.	2.4	17.2	5.2	-3.1	-11.0	-16.5	-18.0
Momentos repres.	$-6.7(0.0)$	$24.0(0.09)$	$14.3(0.22)$			$-51.3(1.03)$	
Env. cortantes negat.	-----	-75.0	-76.7	-78.3	-80.0	-81.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	-18.0	-18.8	-19.6	-20.3	-21.1	-----
Cortantes repres.	$-17.6(x= 0.09)$				$-82.7(x= 1.00)$		
Envolvente de torsión	-----	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	-----
Torsor borde apoyo:	$0.24(x= 0.09)$	$0.24(x= 1.00)$		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P6 ----- N.der.: P9

Arm.Superior: $4\emptyset 12(<<1.15+1.28+0.22P=2.65)$ -----

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(1.38+0.22P=1.60)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(1.48+0.22P=1.70)$, $1\emptyset 10(1.30)$

Estribos: $6x2e\emptyset 6c/0.18(0.92)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.002cm (L/53000)

Tot. p. inf.: -0.01cm (L/10600)

Activa.....: -0.007cm (L/15143)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.10) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	26.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	38.2
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		51.7(x= 1.12)		172.2(x= 3.06)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.48)		172.2(x= 2.19)		172.2(x= 2.61)		
Env. momentos negat.	-11.1	-2.1	5.6	9.3	8.0	1.8	-12.7
Env. momentos posit.	5.9	10.5	14.9	20.4	26.2	24.7	8.6
Momentos repres.	-11.5(0.03)	10.5(0.52)	27.4(2.19)	24.7(2.58)	-12.6(3.10)		
Env. cortantes negat.	-----	3.0	0.9	-1.3	-5.1	-30.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	22.6	18.8	15.1	9.4	-8.3	-----
Cortantes repres.	25.9(x= 0.05)			-59.0(x= 3.04)			
Envolvente de torsión	-----	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	-----
Torsor borde apoyo:	0.10(x= 0.05)	0.10(x= 3.04)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P10 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+0.93=1.15) ----- 3Ø12(0.93+0.22P=1.15)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+3.53+0.22P=3.97)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+3.53+0.22P=3.97), 1Ø10(2.60)

Estribos: 17x2eØ6c/0.18(2.98)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.011cm (L/28182)

Tot. p. inf.: 0.113cm (L/2744)

Activa.....: 0.069cm (L/4493)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.29) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.55)		172.2(x= 4.25)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.66)		172.2(x= 2.14)		172.2(x= 3.63)		
Env. momentos negat.	-9.0	-1.1	3.3	5.2	3.5	-0.7	-8.9
Env. momentos posit.	-1.1	4.4	9.5	11.2	9.4	4.2	-1.1
Momentos repres.	-9.5(0.04)	4.4(0.71)	11.2(2.14)	4.2(3.57)	-9.3(4.25)		
Env. cortantes negat.	-----	4.9	1.7	-1.4	-6.8	-12.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	12.4	6.7	1.5	-1.6	-4.7	-----
Cortantes repres.	17.7(x= 0.06)			-17.8(x= 4.23)			
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.06)	0.01(x= 4.23)		Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P8 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.18=1.40)$ ----- $3\emptyset 12(1.18+0.22P=1.40)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.73+0.22P=5.17)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.73+0.22P=5.17)$, $1\emptyset 10(3.00)$

Estribos: $24x2e\emptyset 6c/0.18(4.17)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.012cm (L/35750)

Tot. p. inf.: 0.094cm (L/4564)

Activa.....: 0.06cm (L/7150)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.04) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	100.2	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	78.0
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.04)$		$172.2(x= 0.75)$		$172.2(x= 2.00)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$107.7(x= 0.04)$		$83.8(x= 0.48)$		$84.9(x= 2.00)$		
Env. momentos negat.	-31.1	-24.3	-14.1	-4.8	-6.8	-16.3	-22.8
Env. momentos posit.	22.6	18.6	11.1	3.1	5.0	13.0	17.6
Momentos repres.	$-33.2(0.04)$	$24.3(0.04)$	$15.6(0.48)$	$19.1(2.00)$	$-24.8(2.00)$		
Env. cortantes negat.	-----	-21.5	-23.1	-24.6	-26.7	-29.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	31.5	28.9	26.3	24.3	22.7	-----
Cortantes repres.	$33.6(x= 0.07)$				$-31.3(x= 1.97)$		
Envolvente de torsión	-----	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	-----
Torsor borde apoyo:	$0.32(x= 0.07)$		$0.32(x= 1.97)$		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P4 ----- N.der.: P3

Arm.Montaje: $5\emptyset 12(0.22P+2.51+0.22P=2.95)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 10(0.22P+2.51+0.22P=2.95)$

Estribos: $11x2e\emptyset 6c/0.18(1.90)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.001cm (L/204000)

Tot. p. inf.: -0.005cm (L/40800)

Activa.....: -0.003cm (L/68000)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.34) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	51.7	172.2	172.2	172.2	172.2	83.8	21.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.05)		83.8(x= 2.84)		196.1(x= 4.24)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.84)		172.2(x= 1.45)		172.2(x= 3.51)		
Env. momentos negat.	-17.5	-3.6	6.6	8.8	-0.9	-16.1	-35.5
Env. momentos posit.	11.6	22.9	28.3	28.1	23.4	12.4	4.8
Momentos repres.	-18.3(0.05)	23.9(0.84)	28.4(1.45)	13.1(3.51)	-44.2(4.24)		
Env. cortantes negat.	-----	1.8	-3.4	-9.9	-22.9	-36.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	30.5	18.8	6.9	1.0	-4.8	-----
Cortantes repres.	35.8(x= 0.07)			-49.6(x= 4.22)			
Envolvente de torsión	-----	0.39	0.07	0.13	0.13	0.08	-----
Torsor borde apoyo:	0.39(x= 0.07)		0.66(x= 4.22)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.23=1.45) ----- 3Ø12(1.18+0.22P=1.40)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+4.80+0.22P=5.24)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+4.80+0.22P=5.24), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x2eØ6c/0.18(4.16)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.049cm (L/8858)

Tot. p. inf.: 0.213cm (L/2038)

Activa.....: 0.145cm (L/2994)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.07) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	8.4	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	14.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.05)		51.7(x= 1.39)		172.2(x= 4.02)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.77)		172.2(x= 2.16)		172.2(x= 3.29)		
Env. momentos negat.	-27.1	-9.0	1.7	9.2	4.5	-5.4	-25.1
Env. momentos posit.	1.9	7.1	15.4	22.2	22.4	13.1	3.3
Momentos repres.	-29.4(0.05)	8.1(0.77)	23.9(2.16)	14.8(3.29)	-26.9(4.02)		
Env. cortantes negat.	-----	5.9	1.9	-1.6	-13.1	-30.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	31.6	21.6	15.0	2.1	-5.8	-----
Cortantes repres.	37.0(x= 0.07)			-48.0(x= 4.00)			
Envolvente de torsión	-----	0.36	0.30	0.64	0.01	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	0.36(x= 0.07)		0.83(x= 4.00)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P9 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.13=1.35)$ ----- $3\emptyset 12(1.13+0.22P=1.35)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.50+0.22P=4.94)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.50+0.22P=4.94)$, $1\emptyset 10(3.15)$

Estribos: $22x2e\emptyset 6c/0.18(3.93)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.028cm (L/14536)

Tot. p. inf.: 0.145cm (L/2807)

Activa.....: 0.096cm (L/4240)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.08) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	13.5	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.69)$		$172.2(x= 1.38)$		$172.2(x= 2.03)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.05)$		$83.8(x= 0.45)$		$51.7(x= 1.69)$		
Env. momentos negat.	-2.5	-3.0	-4.5	-9.4	-16.8	-26.2	-33.6
Env. momentos posit.	3.1	1.5	-0.8	-1.1	-2.5	-4.6	-11.4
Momentos repres.	$-2.6(0.05)$	$3.1(0.03)$	$0.8(0.45)$		$-35.7(2.03)$		
Env. cortantes negat.	-----	-10.0	-13.0	-16.0	-26.0	-29.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.6	0.0	-1.5	-5.1	-6.6	-----
Cortantes repres.	$3.1(x= 0.05)$			$-41.5(x= 2.00)$			
Envolvente de torsión	-----	0.24	0.24	0.24	0.07	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	$0.24(x= 0.05)$	$0.07(x= 2.00)$	Tor. agota.:		47.61		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: ----- $4\emptyset 12(2.00>>)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+2.38=2.60)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+2.48=2.70)$, $1\emptyset 10(2.30)$

Estribos: $11x2e\emptyset 6c/0.18(1.98)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.005cm (L/41600)

Tot. p. inf.: -0.026cm (L/8000)

Activa.....: -0.017cm (L/12236)

Tramo nº 2 (L= 5.13) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	17.3
Cap. mom. neg. repre. sup.		172.2(x= 0.01)	51.7(x= 3.41)		172.2(x= 5.10)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		172.2(x= 1.00)	172.2(x= 1.97)		172.2(x= 4.13)		
Env. momentos negat.	-33.6	0.9	9.0	8.3	0.8	1.5	-11.5
Env. momentos posit.	-11.4	12.6	26.8	24.1	8.3	15.7	3.9
Momentos repres.	-33.6(0.0)	16.4(1.00)	27.9(1.97)	16.1(4.13)	-11.8(5.10)		
Env. cortantes negat.	-----	12.4	0.0	-10.3	5.0	-11.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	35.6	8.3	-1.9	16.9	-0.5	-----
Cortantes repres.		63.3(x= 0.08)			-35.3(x= 5.07)		
Envolvente de torsión	-----	0.10	0.13	0.12	0.58	0.30	-----
Torsor borde apoyo:		1.16(x= 0.08)	1.22(x= 5.07)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P12 ----- N.der.: P10

Arm.Superior: 4Ø12(<<2.00+1.15=3.15) ----- 3Ø12(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.43+0.22P=5.65)

Arm.Inferior: 4Ø12(5.53+0.22P=5.75), 1Ø10(4.70)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(5.01)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.059cm (L/8695)

Tot. p. inf.: 0.281cm (L/1826)

Activa.....: 0.189cm (L/2715)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.36) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	25.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	23.1
Cap. mom. neg. repre. sup.		172.2(x= 0.05)	83.8(x= 0.83)		172.2(x= 2.34)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		172.2(x= 0.47)	172.2(x= 1.19)		172.2(x= 1.92)		
Env. momentos negat.	-17.3	-8.0	-2.5	2.0	3.1	-1.4	-7.8
Env. momentos posit.	5.6	9.4	12.6	14.3	11.4	10.1	5.2
Momentos repres.	-18.5(0.05)	10.8(0.47)	14.4(1.19)	10.7(1.92)	-8.1(2.34)		
Env. cortantes negat.	-----	5.1	-1.5	-3.1	-12.2	-26.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	34.8	20.0	17.1	5.4	-1.4	-----
Cortantes repres.		37.3(x= 0.07)			-29.0(x= 2.29)		
Envolvente de torsión	-----	0.84	0.08	0.08	0.02	0.81	-----
Torsor borde apoyo:		0.84(x= 0.07)	0.81(x= 2.29)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P15 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+0.78=1.00)$ ----- $3\emptyset 12(0.78+0.22P=1.00)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+2.80+0.22P=3.24)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+2.80+0.22P=3.24)$, $1\emptyset 10(2.15)$
 Estribos: $13x2e\emptyset 6c/0.18(2.22)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/39334)
 Tot. p. inf.: 0.029cm (L/8138)
 Activa.....: 0.019cm (L/12422)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.44) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	15.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	9.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	$83.8(x= 0.03)$		$51.7(x= 2.19)$		$172.2(x= 3.41)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.53)$		$172.2(x= 1.72)$		$172.2(x= 2.91)$		
Env. momentos negat.	-3.6	0.4	3.2	4.2	2.3	-0.9	-6.0
Env. momentos posit.	3.4	8.9	11.9	12.7	11.2	7.4	2.1
Momentos repres.	$-3.6(0.03)$	$8.9(0.57)$	$12.7(1.72)$	$7.4(2.87)$	$-6.1(3.41)$		
Env. cortantes negat.	-----	2.9	0.4	-2.4	-7.3	-12.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	10.7	5.8	1.2	-1.2	-3.7	-----
Cortantes repres.	$15.3(x= 0.05)$				$-17.1(x= 3.38)$		
Envolvente de torsión	-----	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	$0.07(x= 0.05)$	$0.07(x= 3.38)$	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P18 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: ----- $3\emptyset 12(0.98+0.22P=1.20)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+3.90+0.22P=4.34)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+3.90+0.22P=4.34)$, $1\emptyset 10(3.75)$
 Estribos: $19x2e\emptyset 6c/0.18(3.34)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.014cm (L/24643)
 Tot. p. inf.: 0.074cm (L/4663)
 Activa.....: 0.049cm (L/7041)

Armado de vigas
 Obra: Restauracion de edificio para Centro de
 Gr.pl. no 3 Forjados 3 y 4 --- Pl. igual 2



Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	6.8	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.93)		172.2(x= 5.42)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 1.08)		172.2(x= 2.42)		172.2(x= 4.41)		
Env. momentos negat.	-20.3	-1.4	6.7	10.4	7.1	-2.1	-16.3
Env. momentos posit.	1.5	13.9	21.3	23.0	16.6	6.4	-7.2
Momentos repres.	-20.3(0.04)	15.7(1.08)	24.5(2.42)	8.0(4.41)	-20.5(5.42)		
Env. cortantes negat.	-----	5.6	1.8	-6.1	-12.3	-19.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	16.2	10.0	0.8	-3.1	-5.9	-----
Cortantes repres.	31.5(x= 0.04)			-25.7(x= 5.42)			
Envolvente de torsión	-----	0.16	0.16	0.15	0.15	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	0.62(x= 0.04)	0.07(x= 5.42)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P4 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.48=1.70) ----- 3Ø12(1.24>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+5.73=5.95)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+5.88=6.10), 1Ø10(4.45)

Estribos: 30x2eØ6c/0.18(5.38)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.037cm (L/14730)

Tot. p. inf.: 0.343cm (L/1589)

Activa.....: 0.212cm (L/2571)

Tramo nº 2 (L= 2.76) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		172.2(x= 1.06)		172.2(x= 2.73)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	51.7(x= 0.39)		51.7(x= 1.06)		51.7(x= 2.23)		
Env. momentos negat.	-16.3	-12.2	-8.7	-6.8	-7.0	-9.4	-11.6
Env. momentos posit.	-7.2	-2.1	-1.6	-1.8	-2.9	-3.3	-5.1
Momentos repres.	-18.6(x= 0.03)	-1.5(x= 1.06)		-13.0(x= 2.73)			
Env. cortantes negat.	-----	2.2	0.3	-1.8	-4.6	-7.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	9.2	6.1	3.2	1.0	-0.9	-----
Cortantes repres.	16.6(x= 0.03)			-10.5(x= 2.73)			
Envolvente de torsión	-----	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	-----
Torsor borde apoyo:	0.24(x= 0.03)	0.13(x= 2.73)		Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P7 ----- N.der.: P13

Arm.Superior: 3Ø12(<<2.76>>) -----
 Arm.Montaje: 4Ø10(2.80)
 Arm.Inferior: 4Ø10(3.10)
 Estribos: 15x2eØ6c/0.18(2.70)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: -0.005cm (L/55200)
 Tot. p. inf.: -0.038cm (L/7264)
 Activa.....: -0.024cm (L/11500)

Tramo nº 3 (L= 3.22) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	22.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.02)		51.7(x= 2.10)		172.2(x= 3.19)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.63)		172.2(x= 2.16)		172.2(x= 2.61)		
Env. momentos negat.	-11.6	-0.5	4.3	5.1	3.9	-0.2	-6.8
Env. momentos posit.	-5.1	2.9	9.8	14.6	15.6	12.0	5.0
Momentos repres.	-11.6(0.02)	4.1(0.63)	15.6(2.16)	12.6(2.61)	-6.9(3.22)		
Env. cortantes negat.	-----	8.8	4.3	-0.7	-3.1	-12.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	23.6	14.8	5.7	2.3	-3.2	-----
Cortantes repres.	27.2(x= 0.03)			-24.3(x= 3.19)			
Envolvente de torsión	-----	0.36	0.05	0.03	0.03	0.05	-----
Torsor borde apoyo:	0.36(x= 0.03)	0.42(x= 3.19)	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P13 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 3Ø12(<<4.00+0.75=4.75) ----- 3Ø12(0.98+0.22P=1.20)
 Arm.Montaje: 4Ø10(3.48+0.22P=3.70)
 Arm.Inferior: 4Ø12(3.63+0.22P=3.85), 1Ø10(3.10)
 Estribos: 18x2eØ6c/0.18(3.16)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.008cm (L/40250)
 Tot. p. inf.: 0.073cm (L/4411)
 Activa.....: 0.045cm (L/7156)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 3.14) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	-----	-----	51.7	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	13.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	16.7
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		51.7(x= 1.08)		172.2(x= 3.11)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.62)		172.2(x= 2.06)		172.2(x= 2.52)		
Env. momentos negat.	-11.1	0.4	8.6	14.4	14.0	7.1	-10.5
Env. momentos posit.	2.9	12.6	22.2	29.1	32.6	24.7	3.8
Momentos repres.	-11.4(0.03)	14.2(0.62)	32.6(2.06)	27.2(2.52)	-10.5(3.14)		
Env. cortantes negat.	-----	8.2	6.0	1.1	-6.2	-34.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	25.9	22.2	13.3	3.4	-12.8	-----
Cortantes repres.	34.4(x= 0.05)			-68.9(x= 3.09)			
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.03	0.07	0.10	0.10	-----
Torsor borde apoyo:	0.47(x= 0.05)		0.14(x= 3.09)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P12 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+0.93=1.15) ----- 3Ø12(0.93+0.22P=1.15)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+3.58+0.22P=4.02)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+3.58+0.22P=4.02), 1Ø10(2.95)

Estribos: 17x2eØ6c/0.18(3.05)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.019cm (L/16527)

Tot. p. inf.: 0.168cm (L/1870)

Activa.....: 0.105cm (L/2991)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 3.10) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	20.6	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	34.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		51.7(x= 1.12)		83.8(x= 3.06)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.48)		172.2(x= 2.19)		172.2(x= 2.61)		
Env. momentos negat.	-11.2	-2.1	5.4	9.6	8.8	3.1	-10.7
Env. momentos posit.	4.6	9.2	14.1	20.0	25.4	24.0	7.9
Momentos repres.	-11.6(0.03)	9.2(0.52)	26.5(2.19)	24.0(2.58)	-10.6(3.10)		
Env. cortantes negat.	-----	4.1	1.9	-0.3	-3.8	-29.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	21.9	18.4	15.0	9.3	-8.7	-----
Cortantes repres.	25.0(x= 0.05)			-56.8(x= 3.04)			
Envolvente de torsión	-----	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	-----
Torsor borde apoyo:	0.35(x= 0.05)		0.35(x= 3.04)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P10 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+0.93=1.15)$ -----
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+3.53+0.22P=3.97)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+3.53+0.22P=3.97)$, $1\emptyset 10(3.40)$
 Estribos: $17x2e\emptyset 6c/0.18(2.99)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.01cm (L/31000)
 Tot. p. inf.: 0.116cm (L/2673)
 Activa.....: 0.071cm (L/4367)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	24.1	172.2	172.2	172.2	172.2	83.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.03)$		$51.7(x= 3.58)$		$172.2(x= 5.37)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 1.03)$		$172.2(x= 1.20)$		$83.8(x= 4.48)$		
Env. momentos negat.	-11.2	2.8	9.2	7.9	0.2	-12.1	-25.2
Env. momentos posit.	5.4	17.2	19.7	19.4	15.2	7.3	-11.1
Momentos repres.	$-11.5(0.03)$	$18.6(1.03)$	$20.2(1.20)$	$7.8(4.48)$	$-31.6(5.37)$		
Env. cortantes negat.	-----	5.0	-2.4	-8.1	-14.5	-20.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	19.2	5.8	1.2	-2.7	-6.6	-----
Cortantes repres.	$25.4(x= 0.05)$				$-26.3(x= 5.37)$		
Envolvente de torsión	-----	1.48	0.26	0.26	0.26	0.26	-----
Torsor borde apoyo:	$1.48(x= 0.05)$	$0.26(x= 5.37)$	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P1 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.43=1.65)$ ----- $4\emptyset 12(1.20>>)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+5.73=5.95)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+5.83=6.05)$, $1\emptyset 10(5.05)$
 Estribos: $30x2e\emptyset 6c/0.18(5.33)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.028cm (L/19465)
 Tot. p. inf.: 0.285cm (L/1913)
 Activa.....: 0.174cm (L/3133)

Tramo nº 2 (L= 5.17) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	47.4
Cap. mom. neg. repre. sup.		175.5(x= 0.08)	51.7(x= 1.96)		172.2(x= 5.13)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		83.8(x= 0.95)	172.2(x= 3.80)		172.2(x= 4.32)		
Env. momentos negat.	-25.2	-14.9	-1.6	6.5	3.3	-5.1	-16.4
Env. momentos posit.	-11.1	9.1	14.7	14.6	16.3	15.9	10.7
Momentos repres.	-39.6(0.08)	9.8(0.95)	16.8(3.80)	15.9(4.30)	-17.5(5.13)		
Env. cortantes negat.	-----	7.4	-0.7	-4.4	-9.6	-15.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	28.7	14.2	8.4	3.9	0.2	-----
Cortantes repres.		34.1(x= 0.08)			-21.0(x= 5.10)		
Envolvente de torsión	-----	1.36	0.58	0.58	0.58	0.58	-----
Torsor borde apoyo:		1.36(x= 0.08)	0.58(x= 5.10)				Tor. agota.: 47.61

N.izq.: P5 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: 4Ø12(<<1.20+1.15=2.35) ----- 3Ø12(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.48+0.22P=5.70)

Arm.Inferior: 4Ø12(5.58+0.22P=5.80), 1Ø10(4.55)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(5.03)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.016cm (L/32313)

Tot. p. inf.: 0.179cm (L/2889)

Activa.....: 0.109cm (L/4744)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 4.23) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	83.8	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	91.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.		182.7(x= 0.04)	83.8(x= 1.45)		172.2(x= 4.18)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		172.2(x= 0.83)	172.2(x= 1.25)		172.2(x= 3.41)		
Env. momentos negat.	-38.7	-18.3	-3.9	5.7	8.3	-7.9	-26.4
Env. momentos posit.	20.6	29.6	33.9	29.6	20.2	11.0	-9.4
Momentos repres.	-41.2(0.04)	31.0(0.83)	33.9(1.25)	13.4(3.41)	-37.4(4.18)		
Env. cortantes negat.	-----	0.7	-5.4	-13.3	-27.0	-42.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	34.0	20.9	9.5	2.4	-5.9	-----
Cortantes repres.		47.4(x= 0.07)			-58.1(x= 4.17)		
Envolvente de torsión	-----	0.24	0.10	0.30	0.50	0.14	-----
Torsor borde apoyo:		0.72(x= 0.07)	0.14(x= 4.17)				Tor. agota.: 47.61



N.izq.: P4 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.23=1.45)$ ----- $4\emptyset 12(0.95>>)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.53=4.75)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.68=4.90)$, $1\emptyset 10(3.40)$

Estribos: $23x2e\emptyset 6c/0.18(4.11)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.028cm (L/15108)

Tot. p. inf.: 0.203cm (L/2084)

Activa.....: 0.129cm (L/3280)

Tramo nº 2 (L= 2.79) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	83.8	51.7	83.8	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	59.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.06)$		$83.8(x= 1.86)$		$83.8(x= 2.76)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$83.8(x= 0.52)$		$172.2(x= 1.96)$		$172.2(x= 2.24)$		
Env. momentos negat.	-26.4	-13.5	-0.6	2.6	-0.9	-7.4	-14.1
Env. momentos posit.	-9.4	2.6	5.0	12.2	16.6	16.6	13.3
Momentos repres.	$-30.9(0.06)$	$3.1(0.52)$	$17.5(1.96)$	$16.9(2.24)$	$-14.6(2.76)$		
Env. cortantes negat.	-----	8.6	1.0	-6.9	-9.0	-21.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	42.3	27.6	13.5	10.3	2.0	-----
Cortantes repres.	$45.1(x= 0.06)$				$-24.7(x= 2.74)$		
Envolvente de torsión	-----	1.95	0.08	0.24	0.24	0.49	-----
Torsor borde apoyo:	$1.95(x= 0.06)$	$0.49(x= 2.74)$		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P2 ----- N.der.: P1

Arm.Superior: $4\emptyset 12(<<0.95+0.80=1.75)$ -----

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(3.08+0.22P=3.30)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(3.18+0.22P=3.40)$, $1\emptyset 10(3.00)$

Estribos: $15x2e\emptyset 6c/0.18(2.69)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/46500)

Tot. p. inf.: 0.037cm (L/7541)

Activa.....: 0.024cm (L/11625)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 4.34) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	-----	-----	83.8	198.2	512.7



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	44.5	172.2	172.2	177.7	172.2	83.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		83.8(x= 2.87)		501.9(x= 4.31)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.86)		186.9(x= 2.00)		83.8(x= 3.49)		
Env. momentos negat.	-21.6	0.6	14.7	15.1	-2.1	-44.7	-115.6
Env. momentos posit.	10.0	26.9	38.7	40.0	26.4	5.3	-46.7
Momentos repres.	-22.2(0.04)	29.6(0.86)	42.1(2.00)	9.0(3.49)	-116(4.34)		
Env. cortantes negat.	-----	6.2	-4.2	-26.6	-60.1	-99.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	35.7	17.8	0.5	-14.0	-29.7	-----
Cortantes repres.	50.2(x= 0.06)			-139.8(x= 4.24)			
Envolvente de torsión	-----	0.05	0.06	0.09	0.10	0.09	-----
Torsor borde apoyo:	0.19(x= 0.06)	0.09(x= 4.24)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P7 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.23=1.45) ----- 4Ø20(1.45>>), 2Ø20(0.90>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+4.68=4.90)

Arm.Inferior: 4Ø10(0.22P+4.78=5.00), 3Ø10(3.95)

Estribos: 24x2eØ6c/0.18(4.20)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.047cm (L/9235)

Tot. p. inf.: 0.293cm (L/1482)

Activa.....: 0.19cm (L/2285)

Tramo nº 2 (L= 5.60) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	512.7	241.0	-----	-----	-----	117.4	333.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	117.4	373.5	516.4	473.8	242.1	9.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	649.8(x= 0.09)		384.9(x= 5.53)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	241.0(x= 1.11)		524.4(x= 3.42)		290.7(x= 4.50)		
Env. momentos negat.	-115.6	-32.6	21.4	49.0	35.4	-3.7	-75.1
Env. momentos posit.	-46.7	18.7	84.2	116.4	106.8	54.6	2.1
Momentos repres.	-145(0.09)	29.9(1.11)	118(3.42)	65.5(4.50)	-86.8(5.53)		
Env. cortantes negat.	-----	36.9	23.9	-11.6	-53.3	-94.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	120.8	86.5	14.4	-6.6	-27.0	-----
Cortantes repres.	162.5(x= 0.10)			-134.2(x= 5.50)			
Envolvente de torsión	-----	0.54	0.89	0.05	0.14	0.06	-----
Torsor borde apoyo:	2.23(x= 0.10)	0.36(x= 5.50)		Tor. agota.: 73.10			



N.izq.: P6 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 4Ø20(<<1.45+1.50=2.95), 2Ø20(<<0.90+1.15=2.05) -----
4Ø16(1.48+0.22P=1.70)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.89+0.22P=6.11)

Arm.Inferior: 4Ø16(6.03+0.22P=6.25), 4Ø16(4.25)

Estribos: 8x2eØ6c/0.11(0.80), 24x2eØ6c/0.16(3.79), 6x2eØ6c/0.14(0.84)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.402cm (L/1394)

Tot. p. inf.: 1.472cm (L/381)

Activa.....: 1.051cm (L/533)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 2.08) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	7.4	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.66)		172.2(x= 1.36)		172.2(x= 2.07)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	83.8(x= 0.04)		51.7(x= 0.45)		51.7(x= 1.67)		
Env. momentos negat.	-1.6	-4.0	-7.7	-12.3	-19.0	-26.6	-35.5
Env. momentos posit.	1.7	0.4	-1.4	-3.2	-5.8	-8.8	-13.0
Momentos repres.	-11.5(1.00)	1.7(0.0)	-0.1(0.45)		-35.5(2.07)		
Env. cortantes negat.	-----	-9.5	-12.0	-18.5	-21.1	-29.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	-1.3	-2.8	-6.2	-7.7	-10.9	-----
Cortantes repres.	0.0(x= 0.04)		-31.3(x= 2.02)				
Envolvente de torsión	-----	0.15	0.15	0.10	0.10	1.41	-----
Torsor borde apoyo:	0.15(x= 0.04)		1.41(x= 2.02)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: 4Ø12(0.22P+2.33>>) -----

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+2.38=2.60)

Arm.Inferior: 4Ø10(0.22P+2.48=2.70)

Estribos: 12x2eØ6c/0.18(2.00)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.008cm (L/26000)

Tot. p. inf.: -0.034cm (L/6118)

Activa.....: -0.023cm (L/9044)

Tramo nº 2 (L= 5.13) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
--	----------	-----	------	-----	------	------	----------



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	10.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.74)		172.2(x= 5.10)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 1.02)		172.2(x= 3.13)		172.2(x= 4.11)		
Env. momentos negat.	-35.5	0.3	10.4	11.3	10.7	5.6	-15.1
Env. momentos posit.	-13.0	9.1	26.6	34.5	35.6	26.3	2.3
Momentos repres.	-35.6(0.04)	13.6(1.02)	35.9(3.13)	29.8(4.11)	-15.4(5.10)		
Env. cortantes negat.	-----	11.6	1.4	0.8	-4.0	-25.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	37.7	15.5	5.3	1.6	-7.8	-----
Cortantes repres.	62.2(x= 0.06)			-52.2(x= 5.07)			
Envolvente de torsión	-----	0.19	0.27	0.10	0.41	0.62	-----
Torsor borde apoyo:	1.53(x= 0.06)		1.55(x= 5.07)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P12 ----- N.der.: P10

Arm.Superior: 4Ø12(<<2.55+1.15=3.70) ----- 3Ø12(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.43+0.22P=5.65)

Arm.Inferior: 4Ø12(5.53+0.22P=5.75), 1Ø10(4.70)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(5.04)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.096cm (L/5344)

Tot. p. inf.: 0.458cm (L/1121)

Activa.....: 0.307cm (L/1672)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 4.72) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	-----	-----	-----	51.7	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	201.8	176.1	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.05)		172.2(x= 4.70)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.94)		202.8(x= 2.29)		172.2(x= 3.79)		
Env. momentos negat.	-18.6	3.2	15.3	20.6	17.1	5.3	-18.1
Env. momentos posit.	-2.5	18.3	38.5	45.5	39.7	19.9	-3.7
Momentos repres.	-19.7(0.05)	23.1(0.94)	45.7(2.29)	25.3(3.79)	-18.8(4.70)		
Env. cortantes negat.	-----	17.0	4.5	-5.1	-21.4	-38.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	40.1	14.3	0.6	-7.9	-16.6	-----
Cortantes repres.	45.2(x= 0.07)			-56.5(x= 4.65)			
Envolvente de torsión	-----	0.45	0.16	0.16	0.13	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	0.45(x= 0.07)		0.07(x= 4.65)		Tor. agota.: 47.61		



N.izq.: P14 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.28=1.50)$ ----- $3\emptyset 12(1.28+0.22P=1.50)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+5.16+0.22P=5.60)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+5.16+0.22P=5.60)$, $1\emptyset 16(4.00)$
 Estribos: $26x2e\emptyset 6c/0.18(4.59)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.083cm (L/5699)
 Tot. p. inf.: 0.505cm (L/937)
 Activa.....: 0.329cm (L/1438)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 3

Tramo nº 1 (L= 3.44) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	8.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	4.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.04)$		$51.7(x= 2.20)$		$172.2(x= 3.42)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.52)$		$172.2(x= 1.72)$		$172.2(x= 2.92)$		
Env. momentos negat.	-3.1	1.1	3.7	4.3	3.1	0.5	-3.8
Env. momentos posit.	1.8	6.5	9.3	10.2	8.8	5.6	1.0
Momentos repres.	$-3.1(0.0)$	$6.5(0.57)$	$10.3(1.72)$		$5.6(2.87)$		$-3.8(3.42)$
Env. cortantes negat.	-----	3.8	1.4	-1.3	-5.2	-9.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	9.0	5.0	1.1	-1.3	-3.8	-----
Cortantes repres.		$12.9(x= 0.04)$				$-13.1(x= 3.39)$	
Envolvente de torsión	-----	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	-----
Torsor borde apoyo:	$0.08(x= 0.04)$		$0.08(x= 3.39)$				Tor. agota.: 47.61

N.izq.: P18 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.03=1.25)$ ----- $3\emptyset 12(0.98+0.22P=1.20)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+3.90+0.22P=4.34)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+3.90+0.22P=4.34)$, $1\emptyset 10(2.90)$
 Estribos: $19x2e\emptyset 6c/0.18(3.37)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/57500)
 Tot. p. inf.: 0.068cm (L/5074)
 Activa.....: 0.041cm (L/8415)

Armado de vigas
 Obra: Restauracion de edificio para Centro de
 Gr.pl. no 4 bajo-cubierta --- Pl. igual 1



Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	15.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 3.61)		172.2(x= 5.42)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 1.05)		172.2(x= 2.39)		172.2(x= 4.38)		
Env. momentos negat.	-16.1	1.1	8.3	10.7	7.8	-1.0	-17.8
Env. momentos posit.	3.4	17.6	25.1	25.0	16.5	4.7	-8.8
Momentos repres.	-16.1(0.0)	19.0(1.05)	27.4(2.39)	6.9(4.38)	-19.2(5.42)		
Env. cortantes negat.	-----	5.0	1.2	-7.4	-13.7	-20.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	14.9	8.7	-0.8	-4.6	-7.2	-----
Cortantes repres.	32.1(x= 0.04)			-26.3(x= 5.42)			
Envolvente de torsión	-----	0.23	0.23	0.15	0.15	0.05	-----
Torsor borde apoyo:	0.60(x= 0.04)	0.05(x= 5.42)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P4 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.48=1.70) ----- 3Ø12(1.24>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+5.73=5.95)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+5.88=6.10), 1Ø10(4.75)

Estribos: 30x2eØ6c/0.18(5.38)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.05cm (L/10900)

Tot. p. inf.: 0.349cm (L/1562)

Activa.....: 0.222cm (L/2455)

Tramo nº 2 (L= 2.76) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	-----	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		172.2(x= 1.02)		172.2(x= 2.73)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	51.7(x= 0.50)		51.7(x= 2.05)		51.7(x= 2.22)		
Env. momentos negat.	-17.8	-12.5	-8.8	-6.5	-6.4	-8.2	-9.8
Env. momentos posit.	-8.8	-3.7	-2.6	-2.5	-2.2	-2.2	-4.4
Momentos repres.	-20.3(x= 0.03)		-2.1(x= 2.05)		-11.2(x= 2.73)		
Env. cortantes negat.	-----	3.2	1.3	-0.6	-3.1	-6.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	10.1	7.0	3.9	1.4	-0.5	-----
Cortantes repres.	18.4(x= 0.03)			-9.1(x= 2.73)			
Envolvente de torsión	-----	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	-----
Torsor borde apoyo:	0.65(x= 0.03)	0.10(x= 2.73)		Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P7 ----- N.der.: P13

Arm.Superior: 3Ø12(<<2.76>>) -----
 Arm.Montaje: 4Ø10(2.80)
 Arm.Inferior: 4Ø10(3.10)
 Estribos: 15x2eØ6c/0.18(2.70)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: -0.006cm (L/46000)
 Tot. p. inf.: -0.039cm (L/7077)
 Activa.....: -0.025cm (L/11040)

Tramo nº 3 (L= 3.22) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	14.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.02)		51.7(x= 1.10)		83.8(x= 3.19)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.64)		172.2(x= 2.12)		172.2(x= 2.63)		
Env. momentos negat.	-9.8	-0.2	3.6	4.9	4.6	1.6	-3.7
Env. momentos posit.	-4.4	1.5	8.1	12.5	13.9	10.3	3.2
Momentos repres.	-9.8(0.0)	2.8(0.64)	14.1(2.12)	10.7(2.63)	-3.8(3.22)		
Env. cortantes negat.	-----	6.7	4.5	1.1	-6.3	-10.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	16.6	12.8	6.2	-1.0	-3.2	-----
Cortantes repres.	22.5(x= 0.03)			-21.6(x= 3.19)			
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.03	0.07	0.03	0.03	-----
Torsor borde apoyo:	0.14(x= 0.03)	0.29(x= 3.19)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P13 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 3Ø12(<<4.00+0.75=4.75) -----
 Arm.Montaje: 4Ø10(3.48+0.22P=3.70)
 Arm.Inferior: 4Ø12(3.63+0.22P=3.85), 1Ø10(3.40)
 Estribos: 18x2eØ6c/0.18(3.16)
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.008cm (L/40250)
 Tot. p. inf.: 0.064cm (L/5032)
 Activa.....: 0.04cm (L/8050)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 3.14) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	-----	-----	-----	51.7	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	6.0	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	7.2
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.02)			172.2(x= 3.12)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.58)		172.2(x= 1.20)		172.2(x= 2.54)		
Env. momentos negat.	-5.9	6.0	12.4	14.5	12.0	5.7	-3.6
Env. momentos posit.	1.4	17.4	27.4	29.0	24.9	15.2	1.6
Momentos repres.	-5.9(0.0)	18.7(0.58)	30.1(1.20)	16.7(2.54)	-3.7(3.14)		
Env. cortantes negat.	-----	9.7	7.6	-4.7	-18.7	-22.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	23.0	19.3	0.2	-7.3	-9.5	-----
Cortantes repres.	41.7(x= 0.05)			-33.7(x= 3.10)			
Envolvente de torsión	-----	0.07	0.07	0.21	0.18	0.18	-----
Torsor borde apoyo:	0.68(x= 0.05)	0.05(x= 3.10)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P12 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+0.93=1.15) ----- 3Ø12(0.93+0.22P=1.15)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+3.58+0.22P=4.02)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+3.58+0.22P=4.02), 1Ø10(3.00)

Estribos: 17x2eØ6c/0.18(3.05)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.019cm (L/16527)

Tot. p. inf.: 0.159cm (L/1975)

Activa.....: 0.099cm (L/3172)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 3.10) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	7.9	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	28.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.03)		51.7(x= 1.97)		83.8(x= 3.06)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.48)		172.2(x= 2.19)		172.2(x= 2.61)		
Env. momentos negat.	-5.1	-0.1	3.3	4.0	2.4	-0.2	-3.5
Env. momentos posit.	1.8	4.6	6.9	8.9	9.8	9.2	6.4
Momentos repres.	-5.2(0.03)	4.6(0.52)	9.9(2.19)	9.2(2.58)	-3.6(3.06)		
Env. cortantes negat.	-----	2.4	0.3	-1.9	-4.6	-8.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	11.0	7.5	4.1	1.2	-1.0	-----
Cortantes repres.	14.1(x= 0.05)			-11.2(x= 3.04)			
Envolvente de torsión	-----	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	-----
Torsor borde apoyo:	0.32(x= 0.05)	0.32(x= 3.04)		Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P10 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+0.93=1.15)$ -----
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+3.53+0.22P=3.97)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+3.53+0.22P=3.97)$, $1\emptyset 10(3.40)$
 Estribos: $17x2e\emptyset 6c/0.18(3.01)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/77500)
 Tot. p. inf.: 0.047cm (L/6596)
 Activa.....: 0.029cm (L/10690)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 5.45) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	172.2	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	10.3	172.2	172.2	172.2	172.2	83.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.03)$		$51.7(x= 3.63)$		$172.2(x= 5.39)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 1.03)$		$172.2(x= 1.30)$		$83.8(x= 4.50)$		
Env. momentos negat.	-4.7	6.3	10.7	9.3	3.3	-7.9	-25.0
Env. momentos posit.	2.3	16.3	20.5	18.7	11.8	1.7	-12.6
Momentos repres.	$-4.6(0.0)$	$18.1(1.03)$	$21.5(1.30)$		$2.1(4.50)$	$-26.4(5.39)$	
Env. cortantes negat.	-----	6.7	-1.0	-6.8	-13.2	-19.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	16.5	2.9	-1.4	-5.2	-9.1	-----
Cortantes repres.		$22.8(x= 0.05)$				$-25.9(x= 5.38)$	
Envolvente de torsión	-----	1.53	0.23	0.23	0.23	0.23	-----
Torsor borde apoyo:	$1.53(x= 0.05)$		$0.23(x= 5.38)$				Tor. agota.: 47.61

N.izq.: P1 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.43=1.65)$ ----- $3\emptyset 12(1.20>>)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+5.73=5.95)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+5.83=6.05)$, $1\emptyset 10(5.20)$
 Estribos: $30x2e\emptyset 6c/0.18(5.33)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.026cm (L/20962)
 Tot. p. inf.: 0.271cm (L/2012)
 Activa.....: 0.166cm (L/3284)

Tramo nº 2 (L= 5.17) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	51.7	51.7	51.7	83.8	172.2



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	22.2
Cap. mom. neg. repre. sup.		172.2(x= 0.06)		51.7(x= 1.84)	172.2(x= 5.13)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		83.8(x= 0.94)		172.2(x= 3.10)		172.2(x= 4.35)	
Env. momentos negat.	-25.0	-8.1	2.6	8.1	5.7	-0.2	-9.2
Env. momentos posit.	-12.6	3.2	11.9	14.9	15.5	12.4	5.0
Momentos repres.	-30.1(0.06)	4.1(0.94)	15.8(3.10)	12.4(4.31)	-9.6(5.13)		
Env. cortantes negat.	-----	10.1	2.3	-1.4	-6.5	-12.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	25.8	11.1	5.2	0.8	-2.9	-----
Cortantes repres.		31.5(x= 0.07)			-17.9(x= 5.11)		
Envolvente de torsión	-----	1.08	0.58	0.58	0.58	0.58	-----
Torsor borde apoyo:		1.08(x= 0.07)	0.58(x= 5.11)	Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P5 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.20+1.15=2.35) ----- 3Ø12(1.38+0.22P=1.60)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.43+0.22P=5.65)

Arm.Inferior: 4Ø12(5.58+0.22P=5.80), 1Ø10(4.55)

Estribos: 28x2eØ6c/0.18(5.03)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.019cm (L/27211)

Tot. p. inf.: 0.195cm (L/2652)

Activa.....: 0.12cm (L/4309)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 4.23) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	83.8	51.7	-----	51.7	83.8	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	9.1	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.		172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.41)	172.2(x= 4.20)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		172.2(x= 0.85)		172.2(x= 1.88)		172.2(x= 3.42)	
Env. momentos negat.	-17.8	-0.2	9.1	12.8	10.9	0.8	-26.4
Env. momentos posit.	2.1	18.0	30.2	32.7	24.1	5.2	-12.2
Momentos repres.	-18.4(0.04)	21.0(0.85)	33.9(1.88)	9.1(3.42)	-27.0(4.20)		
Env. cortantes negat.	-----	10.7	2.7	-6.7	-22.4	-40.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	29.1	13.0	0.5	-7.6	-16.6	-----
Cortantes repres.		45.5(x= 0.07)			-57.4(x= 4.18)		
Envolvente de torsión	-----	0.21	0.09	0.21	0.44	0.13	-----
Torsor borde apoyo:		0.57(x= 0.07)	0.13(x= 4.18)	Tor. agota.: 47.61			



N.izq.: P4 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.22P+1.23=1.45)$ ----- $3\emptyset 12(0.95>>)$

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(0.22P+4.53=4.75)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(0.22P+4.68=4.90)$, $1\emptyset 10(3.60)$

Estribos: $23x2e\emptyset 6c/0.18(4.11)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.037cm (L/11433)

Tot. p. inf.: 0.265cm (L/1597)

Activa.....: 0.168cm (L/2518)

Tramo nº 2 (L= 2.79) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	51.7	172.2	172.2	172.2	172.2	18.7
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.01)$		$51.7(x= 0.94)$		$83.8(x= 2.76)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$51.7(x= 0.53)$		$172.2(x= 1.97)$		$172.2(x= 2.25)$		
Env. momentos negat.	-26.4	-9.4	0.6	3.3	3.4	0.6	-3.3
Env. momentos posit.	-12.2	-4.1	2.4	10.2	12.5	9.6	4.2
Momentos repres.	$-26.4(0.0)$		$12.8(1.97)$		$10.4(2.25)$		$-3.4(2.76)$
Env. cortantes negat.	-----	16.1	8.6	1.0	-0.9	-14.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	37.6	22.0	7.0	3.9	-4.5	-----
Cortantes repres.	$40.5(x= 0.05)$				$-16.9(x= 2.74)$		
Envolvente de torsión	-----	1.24	0.04	0.16	0.16	0.53	-----
Torsor borde apoyo:	$1.24(x= 0.05)$	$0.53(x= 2.74)$		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P2 ----- N.der.: P1

Arm.Superior: $3\emptyset 12(<<0.95+0.80=1.75)$ -----

Arm.Montaje: $4\emptyset 10(3.08+0.22P=3.30)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 12(3.18+0.22P=3.40)$, $1\emptyset 10(3.00)$

Estribos: $15x2e\emptyset 6c/0.18(2.69)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/69750)

Tot. p. inf.: 0.028cm (L/9965)

Activa.....: 0.018cm (L/15501)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 4.34) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	-----	51.7	51.7	172.2	475.8



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. pos. inf.	2.9	172.2	172.2	172.2	172.2	-----	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 2.84)		472.1(x= 4.32)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.83)		175.7(x= 1.91)		51.7(x= 3.51)		
Env. momentos negat.	-6.7	7.1	12.7	11.6	2.2	-35.1	-107.3
Env. momentos posit.	0.7	23.8	38.6	35.8	12.2	-15.3	-46.2
Momentos repres.	-6.7(0.0)		26.8(0.83)		39.6(1.91)		-107(4.34)
Env. cortantes negat.	-----	9.7	1.0	-25.2	-55.5	-87.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	27.8	4.8	-9.1	-21.7	-35.4	-----
Cortantes repres.	43.6(x= 0.06)			-120.0(x= 4.26)			
Envolvente de torsión	-----	0.14	0.18	0.17	0.13	0.16	-----
Torsor borde apoyo:	0.17(x= 0.06)		4.45(x= 4.26)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.23=1.45) ----- 3Ø20(1.30>>), 3Ø16(0.90>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+4.68=4.90)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+4.78=5.00), 1Ø10(4.10)

Estribos: 24x2eØ6c/0.18(4.20)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.056cm (L/7750)

Tot. p. inf.: 0.224cm (L/1938)

Activa.....: 0.155cm (L/2800)

Tramo nº 2 (L= 5.60) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	475.8	241.0	-----	-----	-----	-----	241.0
E. cap. mom. pos. inf.	-----	117.4	347.1	518.8	482.6	251.1	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	497.3(x= 0.06)		241.0(x= 5.56)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	241.0(x= 1.07)		525.7(x= 3.38)		299.5(x= 4.52)		
Env. momentos negat.	-107.3	-6.0	35.5	54.8	49.6	22.5	-34.9
Env. momentos posit.	-46.2	0.6	78.3	116.9	108.8	56.6	-10.9
Momentos repres.	-112(0.06)		11.8(1.07)		119(3.38)		67.5(4.52)-37.6(5.56)
Env. cortantes negat.	-----	46.1	34.0	0.7	-36.3	-77.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	104.8	76.8	6.7	-15.0	-34.9	-----
Cortantes repres.	138.9(x= 0.08)			-115.2(x= 5.51)			
Envolvente de torsión	-----	0.47	1.13	0.17	0.22	0.18	-----
Torsor borde apoyo:	1.85(x= 0.08)		0.24(x= 5.51)		Tor. agota.: 73.10		



N.izq.: P6 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 3Ø20($\ll 1.30+1.25=2.55$), 3Ø16($\ll 0.90+1.15=2.05$) -----
 4Ø12($1.48+0.22P=1.70$)

Arm.Montaje: 4Ø10($5.87+0.22P=6.09$)

Arm.Inferior: 4Ø16($6.03+0.22P=6.25$), 4Ø16(4.40)

Estribos: 6x2eØ6c/0.14(0.80), 29x2eØ6c/0.16(4.63)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.355cm (L/1578)

Tot. p. inf.: 1.675cm (L/335)

Activa.....: 1.139cm (L/492)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 2.08) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	5.7	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	128.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.38)		83.8(x= 2.08)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.39)		172.2(x= 1.64)		172.2(x= 2.04)		
Env. momentos negat.	-2.7	1.6	2.6	2.5	1.1	-0.8	-3.8
Env. momentos posit.	1.3	6.0	12.8	19.4	24.1	27.8	29.0
Momentos repres.	-2.7(0.0)	6.7(0.39)	26.9(1.64)	29.2(2.05)	-3.8(2.08)		
Env. cortantes negat.	-----	1.9	0.4	-3.2	-4.7	-6.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	22.8	20.4	14.5	12.1	9.7	-----
Cortantes repres.	25.0(x= 0.04)			-11.4(x= 2.04)			
Envolvente de torsión	-----	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	-----
Torsor borde apoyo:	0.15(x= 0.04)		1.39(x= 2.04)		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: 3Ø12($0.22P+0.73=0.95$) ----- 3Ø12(0.50>>)

Arm.Montaje: 4Ø10($0.22P+2.38=2.60$)

Arm.Inferior: 4Ø12($0.22P+2.53=2.75$), 1Ø10(2.25)

Estribos: 12x2eØ6c/0.18(2.00)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.007cm (L/29715)

Tot. p. inf.: 0.041cm (L/5074)

Activa.....: 0.027cm (L/7704)

Tramo nº 2 (L= 1.55) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
--	----------	-----	------	-----	------	------	----------



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	83.8	83.8	83.8	172.2	172.2	172.2	206.0
E. cap. mom. pos. inf.	128.5	172.2	172.2	51.7	51.7	51.7	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	83.8(x= 0.01)		172.2(x= 1.00)		212.7(x= 1.52)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.04)		172.2(x= 0.33)		51.7(x= 1.25)		
Env. momentos negat.	-3.8	-2.5	-1.7	-6.1	-19.4	-34.2	-46.4
Env. momentos posit.	29.0	18.9	7.3	-1.1	-0.9	-1.3	-0.9
Momentos repres.	-3.9(0.01)	29.0(0.0)	15.8(0.33)			-48.0(1.52)	
Env. cortantes negat.	-----	-41.8	-49.2	-51.0	-52.8	-60.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	5.5	2.2	1.1	-0.0	-3.0	-----
Cortantes repres.	6.4(x= 0.04)			-61.9(x= 1.51)			
Envolvente de torsión	-----	1.62	0.14	0.14	0.14	0.34	-----
Torsor borde apoyo:	1.62(x= 0.04)	0.34(x= 1.51)	Tor. agota.: 47.61				

N.izq.: P12 ----- N.der.: P11

Arm.Superior: 3Ø12(<<0.50+0.45=0.95) ----- 3Ø16(0.95>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(1.60)

Arm.Inferior: 4Ø12(1.90), 1Ø10(1.60)

Estribos: 9x2eØ6c/0.18(1.51)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.002cm (L/77500)

Tot. p. inf.: -0.009cm (L/17223)

Activa.....: -0.006cm (L/25834)

Tramo nº 3 (L= 3.58) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	206.0	172.2	83.8	51.7	51.7	51.7	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	83.8	172.2	172.2	172.2	172.2	5.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	203.7(x= 0.01)		83.8(x= 1.24)		83.8(x= 3.55)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	83.8(x= 0.68)		172.2(x= 2.43)		172.2(x= 2.89)		
Env. momentos negat.	-46.4	-21.8	-7.1	1.1	7.2	7.0	-3.1
Env. momentos posit.	-0.9	6.4	14.5	22.9	26.4	19.1	1.2
Momentos repres.	-46.4(0.0)	7.5(0.68)	26.4(2.43)	21.0(2.89)	-3.2(3.58)		
Env. cortantes negat.	-----	8.6	6.3	2.7	-3.5	-22.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	35.1	25.8	18.0	8.6	-4.3	-----
Cortantes repres.	44.8(x= 0.04)			-43.4(x= 3.53)			
Envolvente de torsión	-----	0.16	0.08	0.25	0.25	0.50	-----
Torsor borde apoyo:	0.58(x= 0.04)	1.95(x= 3.53)	Tor. agota.: 47.61				



N.izq.: P11 ----- N.der.: P10

Arm.Superior: $3\emptyset16(<0.95+0.95=1.90)$ -----
 Arm.Montaje: $4\emptyset10(3.83+0.22P=4.05)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset12(3.98+0.22P=4.20)$, $1\emptyset10(3.75)$
 Estribos: $20x2e\emptyset6c/0.18(3.54)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.025cm (L/14320)
 Tot. p. inf.: 0.104cm (L/3443)
 Activa.....: 0.071cm (L/5043)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 4.72) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	-----	-----	-----	51.7	172.2
E. cap. mom. pos. inf.	7.6	172.2	205.8	235.7	207.1	172.2	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	$172.2(x= 0.02)$			$172.2(x= 4.69)$			
Cap. mom. pos. repre. inf.	$172.2(x= 0.92)$		$237.3(x= 2.26)$		$172.2(x= 3.82)$		
Env. momentos negat.	-14.4	6.1	18.9	24.8	22.2	9.8	-12.3
Env. momentos posit.	1.7	25.9	46.4	53.1	46.7	27.0	-0.2
Momentos repres.	$-15.0(0.02)$ $29.9(0.92)$ $53.5(2.26)$ $31.4(3.82)$ $-12.2(4.73)$						
Env. cortantes negat.	-----	17.4	4.8	-4.8	-21.6	-39.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	41.9	15.8	1.4	-7.3	-16.2	-----
Cortantes repres.	$47.1(x= 0.07)$			$-58.0(x= 4.66)$			
Envolvente de torsión	-----	0.36	0.16	0.17	0.11	0.09	-----
Torsor borde apoyo:	$0.36(x= 0.07)$		$3.22(x= 4.66)$		Tor. agota.: 47.61		

N.izq.: P14 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: $3\emptyset12(0.22P+1.28=1.50)$ ----- $3\emptyset12(1.28+0.22P=1.50)$
 Arm.Montaje: $4\emptyset10(0.22P+5.16+0.22P=5.60)$
 Arm.Inferior: $4\emptyset12(0.22P+5.16+0.22P=5.60)$, $3\emptyset10(4.35)$
 Estribos: $26x2e\emptyset6c/0.18(4.61)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: 0.152cm (L/3112)
 Tot. p. inf.: 0.707cm (L/670)
 Activa.....: 0.484cm (L/978)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 4

Tramo nº 1 (L= 3.44) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 30



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	172.2	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	83.8
E. cap. mom. pos. inf.	7.7	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	5.8
Cap. mom. neg. repre. sup.	172.2(x= 0.04)		51.7(x= 1.24)		83.8(x= 3.40)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	172.2(x= 0.52)		172.2(x= 1.72)		172.2(x= 2.92)		
Env. momentos negat.	-2.7	1.5	4.2	5.5	5.1	2.6	-1.3
Env. momentos posit.	1.7	6.6	9.7	10.8	9.4	6.3	1.3
Momentos repres.	-2.7(0.0)	6.6(0.57)	10.8(1.72)	6.3(2.87)	-1.3(3.44)		
Env. cortantes negat.	-----	4.0	1.5	-0.9	-4.8	-8.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	9.2	5.1	1.2	-1.3	-3.8	-----
Cortantes repres.	13.1(x= 0.04)			-12.6(x= 3.40)			
Envolvente de torsión	-----	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	0.07(x= 0.04)	0.07(x= 3.40)		Tor. agota.: 47.61			

N.izq.: P18 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø12(0.22P+1.03=1.25) -----

Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+3.90+0.22P=4.34)

Arm.Inferior: 4Ø12(0.22P+3.90+0.22P=4.34), 1Ø10(3.75)

Estribos: 19x2eØ6c/0.18(3.37)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/57500)

Tot. p. inf.: 0.073cm (L/4727)

Activa.....: 0.044cm (L/7841)

Armado de vigas
Obra: Restauracion de edificio para Centro de
Gr.pl. no 5 caseton instalaciones --- Pl. igual 1
Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 5
Tramo nº 1 (L= 0.78) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	1.2	-----	34.4	34.4	34.4	34.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	114.8(x= 0.25)		114.8(x= 0.52)		114.8(x= 0.54)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	1.4(x= 0.15)		34.4(x= 0.26)		34.4(x= 0.63)		
Env. momentos negat.	0.0	-1.0	-2.6	-3.7	-5.0	-4.9	-4.9
Env. momentos posit.	0.0	0.2	-0.1	-0.9	-1.5	-1.7	-1.9
Momentos repres.	-2.6(0.26)	0.2(0.15)	0.2(0.17)	-5.0(0.52)			
Env. cortantes negat.	0.0	-6.4	-12.9	-11.2	-9.9	-7.7	-5.4
Env. cortantes posit.	0.0	-1.1	-2.2	-1.7	-0.6	0.9	2.4
Cortantes repres.	2.4(x= 0.78)			-13.0(x= 0.26)			
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	1.51	0.79	0.79	0.79
Torsor borde apoyo:	1.51(x= 0.26)	0.79(x= 0.78)		Tor. agota.: 24.16			



N.izq.: B1 ----- N.der.: -----

Arm.Montaje: $4\phi 12(0.12P+0.75>>)$
 Arm.Inferior: $4\phi 10(0.12P+0.93=1.05)$
 Estribos: $7x2e\phi 6c/0.11(0.72)$
 Flechas: Voladizo (tangente)
 Inst. s.c.u.: 0.005cm (L/15600)
 Tot. p. inf.: 0.026cm (L/3000)
 Activa.....: 0.017cm (L/4589)

Tramo nº 2 (L= 2.80) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	50.5
E. cap. mom. pos. inf.	34.4	34.4	50.5	50.5	50.5	50.5	8.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	$114.8(x= 0.93)$		$114.8(x= 1.18)$		$114.8(x= 1.87)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$50.5(x= 0.55)$		$50.5(x= 1.94)$		$114.8(x= 2.77)$		
Env. momentos negat.	-4.9	-4.9	-7.2	-7.1	-6.1	-2.7	-0.9
Env. momentos posit.	-1.9	-0.2	1.0	1.5	1.7	1.2	1.1
Momentos repres.	$-8.1(1.18)$	$0.1(0.55)$	$1.7(1.94)$		$1.3(2.25)$	$-0.9(2.80)$	
Env. cortantes negat.	-5.4	-1.6	-1.1	-1.8	-3.3	-4.7	-----
Env. cortantes posit.	2.4	2.5	3.1	6.9	8.7	9.8	-----
Cortantes repres.		$9.9(x= 2.38)$			$-6.2(x= 2.77)$		
Envolvente de torsión	0.79	0.28	0.82	0.48	0.59	0.43	-----
Torsor borde apoyo:	$0.79(x= 0.00)$	$0.39(x= 2.77)$					Tor. agota.: 24.16

N.izq.: ----- N.der.: P17

Arm.Montaje: $4\phi 12(<<0.87+3.04+0.12P=4.03)$
 Arm.Inferior: $4\phi 10(3.23+0.22P=3.45)$, $1\phi 10(3.00)$
 Estribos: $25x2e\phi 6c/0.11(2.74)$
 Flechas: Vano (secante)
 Inst. s.c.u.: -0.008cm (L/35000)
 Tot. p. inf.: -0.062cm (L/4517)
 Activa.....: -0.039cm (L/7180)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 5

Tramo nº 1 (L= 3.10) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	50.5	50.5
E. cap. mom. pos. inf.	7.9	50.5	50.5	50.5	50.5	114.8	8.0
Cap. mom. neg. repre. sup.	$114.8(x= 1.02)$		$114.8(x= 1.57)$		$114.8(x= 2.12)$		



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Cap. mom. pos. repre. inf.	50.5(x= 0.05) 114.8(x= 2.20) 114.8(x= 2.51)						
Env. momentos negat.	-1.6	-2.0	-3.3	-5.8	-3.6	-0.9	-0.9
Env. momentos posit.	1.1	0.5	1.0	2.8	3.1	1.6	1.1
Momentos repres.	-1.5(0.0)	1.1(0.0)	3.4(1.96)	1.9(2.51)	-6.0(1.57)		
Env. cortantes negat.	-----	-6.1	-3.0	-0.7	-2.7	-4.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	6.6	5.5	6.2	6.9	4.6	-----
Cortantes repres.		7.8(x= 1.96)			-7.1(x= 0.05)		
Envolvente de torsión	-----	0.93	1.00	1.20	0.12	0.12	-----
Torsor borde apoyo:	1.01(x= 0.05)	0.12(x= 3.05)	Tor. agota.: 24.16				

N.izq.: P10 ----- N.der.: P16

Arm.Montaje: 4Ø12(0.12P+3.53+0.12P=3.77)

Arm.Inferior: 4Ø10(0.23P+3.53+0.24P=4.00), 1Ø10(3.40)

Estribos: 28x2eØ6c/0.11(3.01)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.002cm (L/155000)

Tot. p. inf.: -0.023cm (L/13479)

Activa.....: -0.014cm (L/22143)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 5

Tramo nº 1 (L= 0.49) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	17.4	114.8	114.8	114.8	50.5	50.5	34.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	50.5	50.5	114.8	114.8	114.8	75.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	114.8(x= 0.16) 114.8(x= 0.20) 50.5(x= 0.34)						
Cap. mom. pos. repre. inf.	50.5(x= 0.09) 114.8(x= 0.38) 114.8(x= 0.45)						
Env. momentos negat.	-2.4	-2.5	-2.9	-2.0	-1.0	-0.0	0.3
Env. momentos posit.	-0.2	0.4	1.0	2.2	4.9	7.6	10.2
Momentos repres.	-3.0(0.20)	0.5(0.09)	6.6(0.38)	10.2(0.49)	0.3(0.49)		
Env. cortantes negat.	2.1	3.5	4.8	5.8	6.7	7.5	-----
Env. cortantes posit.	12.3	18.7	25.9	32.1	37.5	42.8	-----
Cortantes repres.	45.5(x= 0.45)			2.1(x= 0.00)			
Envolvente de torsión	0.00	2.01	2.01	0.69	0.69	0.69	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x=-0.00)	0.69(x= 0.45)	Tor. agota.: 24.16				



N.izq.: B1 ----- N.der.: P11

Arm.Montaje: $4\phi 12(0.12P+0.88=1.00)$

Arm.Inferior: $4\phi 10(0.12P+0.88=1.00)$, $1\phi 10(0.65)$

Estribos: $2x2e\phi 6c/0.11(0.20)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0cm

Tot. p. inf.: 0.001cm (L/49000)

Activa.....: 0.001cm (L/49000)

Tramo nº 2 (L= 3.58) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	34.4	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	50.5
E. cap. mom. pos. inf.	75.1	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	8.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	$114.8(x= 0.30)$		$114.8(x= 2.21)$		$114.8(x= 2.39)$		
Cap. mom. pos. repre. inf.	$114.8(x= 0.04)$		$50.5(x= 1.80)$		$114.8(x= 3.54)$		
Env. momentos negat.	0.3	-3.1	-3.6	-10.0	-10.3	-4.3	-1.0
Env. momentos posit.	10.2	2.2	0.8	2.0	1.5	0.5	1.1
Momentos repres.	$-4.0(0.21)$	$10.2(0.01)$	$2.0(1.80)$		$1.1(3.58)$	$-12.1(2.21)$	
Env. cortantes negat.	-----	-17.3	-15.4	-7.4	-5.5	-7.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.8	4.9	0.0	8.6	12.6	-----
Cortantes repres.		$12.6(x= 2.96)$			$-58.0(x= 0.04)$		
Envolvente de torsión	-----	1.30	0.75	0.71	0.76	0.81	-----
Torsor borde apoyo:	$0.82(x= 0.04)$		$0.92(x= 3.54)$				Tor. agota.: 24.16

N.izq.: P11 ----- N.der.: P10

Arm.Montaje: $4\phi 12(3.98+0.12P=4.10)$

Arm.Inferior: $4\phi 10(3.98+0.22P=4.20)$, $1\phi 10(3.75)$

Estribos: $32x2e\phi 6c/0.11(3.50)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.018cm (L/19889)

Tot. p. inf.: -0.113cm (L/3169)

Activa.....: -0.073cm (L/4905)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 5

Tramo nº 1 (L= 3.27) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	50.5	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8	114.8
E. cap. mom. pos. inf.	5.3	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	$114.8(x= 1.07)$		$114.8(x= 1.52)$		$114.8(x= 3.25)$		



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Cap. mom. pos. repre. inf.	114.8(x= 0.04)		50.5(x= 0.96)		50.5(x= 3.25)		
Env. momentos negat.	-0.3	-3.3	-5.8	-6.3	-5.6	-5.4	-9.1
Env. momentos posit.	0.7	1.5	1.7	1.1	0.7	0.7	1.7
Momentos repres.	-6.5(1.52)	1.6(0.64)	1.7(0.96)	1.7(3.27)	-9.1(3.27)		
Env. cortantes negat.	-----	-8.8	-7.3	-4.9	-1.9	-0.2	1.5
Env. cortantes posit.	-----	3.6	2.9	2.1	1.8	2.8	6.3
Cortantes repres.		6.3(x= 3.27)			-8.8(x= 0.52)		
Envolvente de torsión	-----	0.39	0.41	0.53	0.42	0.49	1.00
Torsor borde apoyo:	0.40(x= 0.04)	1.00(x= 3.27)					Tor. agota.: 24.16

N.izq.: P17 ----- N.der.: -----

Arm.Montaje: 4Ø12(0.12P+3.68=3.80)

Arm.Inferior: 4Ø10(0.22P+3.68=3.90), 1Ø10(3.45)

Estribos: 30x2eØ6c/0.11(3.20)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: -0.009cm (L/36334)

Tot. p. inf.: -0.075cm (L/4360)

Activa.....: -0.047cm (L/6958)

Tramo nº 2 (L= 1.87) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 50 X 20

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	114.8	114.8	114.8	114.8	50.5	50.5	34.4
E. cap. mom. pos. inf.	50.5	50.5	50.5	50.5	114.8	114.8	9.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	114.8(x= 0.00)		114.8(x= 0.64)		50.5(x= 1.29)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	50.5(x= 0.31)		114.8(x= 1.18)		114.8(x= 1.50)		
Env. momentos negat.	-9.1	-7.9	-5.3	-3.0	-1.3	-0.1	0.0
Env. momentos posit.	1.7	2.3	2.4	2.2	1.9	1.4	1.3
Momentos repres.	-9.1(0.0)	2.3(0.31)	2.4(0.53)	1.5(1.50)	0.0(1.87)		
Env. cortantes negat.	1.5	0.7	-0.3	-1.1	-1.9	-2.7	-----
Env. cortantes posit.	6.3	9.8	8.0	6.6	5.3	3.9	-----
Cortantes repres.		9.8(x= 0.31)			-3.6(x= 1.83)		
Envolvente de torsión	1.00	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	-----
Torsor borde apoyo:	1.00(x= 0.00)	0.08(x= 1.83)					Tor. agota.: 24.16



N.izq.: ----- N.der.: P16

Arm.Montaje: $4\emptyset 12(2.28+0.12P=2.40)$

Arm.Inferior: $4\emptyset 10(2.28+0.22P=2.50)$, $1\emptyset 10(2.05)$

Estribos: $17x2e\emptyset 6c/0.11(1.80)$

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0cm

Tot. p. inf.: -0.006cm (L/31167)

Activa.....: -0.003cm (L/62334)



caseton instalaciones

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 5: (y= 4.33) Inferior (x= 10.14)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 10.14)-(x= 11.55) 1Ø8c/15

Alineación 6: (y= 4.58) Inferior (x= 9.41)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 9.41)-(x= 11.55) 1Ø8c/15

Alineación 7: (y= 4.83) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 8.68)-(x= 11.55) 1Ø10c/12.5

Alineación 8: (y= 5.08) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.55) 1Ø10c/12.5

Alineación 9: (y= 5.33) Inferior (x= 8.04)-(x= 8.85) 1Ø8c/15

(x= 9.85)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 8.89) 1Ø10c/15

(x= 9.85)-(x= 11.54) 1Ø10c/10

Alineación 10: (y= 5.58) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.54) 1Ø10c/10

Alineación 11: (y= 5.83) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.54) 1Ø10c/10

Alineación 12: (y= 6.08) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.34) 1Ø8c/15

(x= 10.10)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.54) 1Ø10c/15

Alineación 13: (y= 6.33) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.54) 1Ø10c/15

Alineación 14: (y= 6.58) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.53) 1Ø10c/12.5

Alineación 15: (y= 6.83) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.53) 1Ø10c/15

Alineación 16: (y= 7.08) Inferior (x= 8.04)-(x= 11.46) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 11.53) 1Ø10c/12.5

Alineación 17: (y= 7.33) Inferior (x= 8.04)-(x= 8.76) 1Ø8c/15

Superior (x= 7.96)-(x= 8.77) 1Ø8c/15



Alineación 18: (y= 7.58) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15
Superior (x= 7.96)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15

Alineación 19: (y= 7.83) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15
Superior (x= 7.96)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15

Alineación 20: (y= 8.08) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15
Superior (x= 7.96)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15

Alineación 21: (y= 8.33) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15
Superior (x= 7.96)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15

Alineación 22: (y= 8.58) Inferior (x= 8.04)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15
Superior (x= 7.96)-(x= 10.28) +14 1Ø8c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Canto: 20

Alineación 5: (x= 8.51) Inferior (y= 4.63)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.54)-(y= 9.18) 1Ø12c/12.5

Alineación 6: (x= 8.76) Inferior (y= 4.46)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.46)-(y= 9.18) 1Ø12c/12.5

Alineación 7: (x= 9.01) Inferior (y= 4.46)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.37)-(y= 9.18) 1Ø12c/12.5

Alineación 8: (x= 9.26) Inferior (y= 4.38)-(y= 7.54) 1Ø8c/15
(y= 7.35)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.29)-(y= 9.18) 1Ø10c/12.5

Alineación 9: (x= 9.51) Inferior (y= 4.20)-(y= 7.56) 1Ø8c/15
(y= 7.35)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.20)-(y= 9.18) 1Ø10c/12.5

Alineación 10: (x= 9.76) Inferior (y= 4.20)-(y= 7.56) 1Ø8c/15
(y= 7.35)-(y= 9.10) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.11)-(y= 9.18) 1Ø10c/12.5

Alineación 11: (x= 10.01) Inferior (y= 4.03)-(y= 7.76) 1Ø8c/15
Superior (y= 4.03)-(y= 7.77) 1Ø10c/12.5

Alineación 12: (x= 10.26) Inferior (y= 4.03)-(y= 7.76) 1Ø8c/15
Superior (y= 3.94)-(y= 7.77) 1Ø10c/12.5

Alineación 13: (x= 10.51) Inferior (y= 3.86)-(y= 7.53) +14 1Ø8c/15
Superior (y= 3.86)-(y= 7.53) +14 1Ø10c/15

Alineación 14: (x= 10.76) Inferior (y= 3.77)-(y= 7.53) +14 1Ø8c/15
Superior (y= 3.77)-(y= 7.53) +14 1Ø10c/15

Alineación 15: (x= 11.01) Inferior (y= 3.77)-(y= 7.53) +14 1Ø8c/15



Superior $(y = 3.68) - (y = 7.53) + 14 \quad 1010c/15$

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES	167
2.- NÚCLEOS DE ESCALERA	167
2.1.- esc pfd	167
2.1.1.- Geometría	167
2.1.2.- Cargas	167
2.1.3.- Tramos	167



1.- DATOS GENERALES

- Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
- Acero: B 400 S, $Y_s=1.15$
- Recubrimiento geométrico: 3.0 cm

Acciones

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

2.- NÚCLEOS DE ESCALERA

2.1.- esc pfd

2.1.1.- Geometría

- Ámbito: 1.200 m
- Huella: 0.320 m
- Contrahuella: 0.167 m
- Peldañado: Realizado con ladrillo

2.1.2.- Cargas

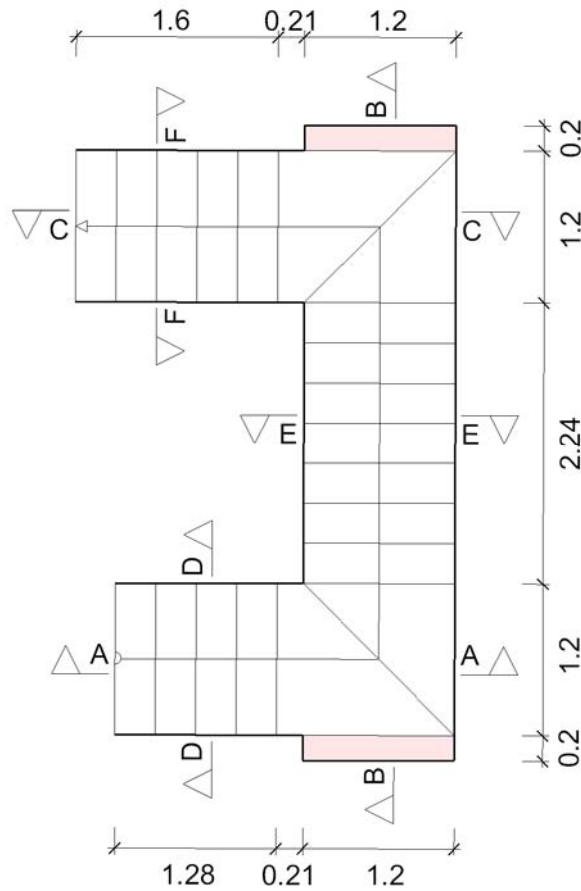
- Peso propio: 2.5 * Espesor
- Peldañado: 1.16 kN/m²
- Barandillas: 2.94 kN/m
- Solado: 0.98 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 2.94 kN/m²

2.1.3.- Tramos

2.1.3.1.- Tramo 1

2.1.3.1.1.- Geometría

- Planta final: baja salon
- Planta inicial: Cimentación
- Espesor: 0.17 m
- Huella: 0.320 m
- Contrahuella: 0.167 m
- Nº de escalones: 21
- Desnivel que salva: 3.60 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)



2.1.3.1.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/15	Ø10c/15
B-B	Longitudinal	Ø8c/15	Ø10c/15
C-C	Longitudinal	Ø8c/15	Ø10c/15
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (kN/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	11.5	3.4
Meseta	29.3	7.8
Meseta	37.4	8.5
Entrega	11.7	3.5

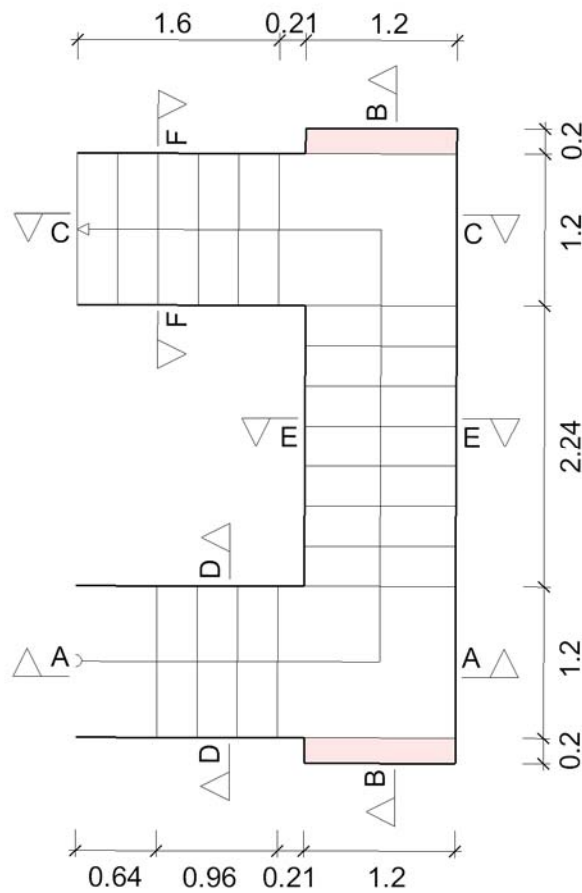
2.1.3.2.- Tramo 2

2.1.3.2.1.- Geometría

- Planta final: bajo-cubierta
- Planta inicial: baja salon



- Tramos consecutivos iguales: 3
- Espesor: 0.15 m
- Huella: 0.320 m
- Contrahuella: 0.167 m
- N° de escalones: 18
- Desnivel que salva: 3.00 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)



2.1.3.2.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø12c/20
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø12c/20
C-C	Longitudinal	Ø10c/20	Ø12c/20
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (kN/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso



Reacciones (kN/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	10.5	3.7
Meseta	27.0	8.5
Meseta	31.6	8.4
Entrega	12.1	4.0



ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	167
1.1.- Normas consideradas	172
1.2.- Estados límite	172
1.2.1.- Situaciones de proyecto	172
1.3.- Resistencia al fuego	173
2.- ESTRUCTURA	167
2.1.- Geometría	167
2.1.1.- Nudos	167
2.1.2.- Barras	167
2.2.- Cargas	¡Error! Marcado r no definido.
2.2.1.- Barras	¡Error! Marcado r no definido.
2.3.- Resultados	¡Error! Marcado r no definido.
2.3.1.- Nudos	¡Error! Marcado r no definido.
2.3.2.- Barras	¡Error! Marcado r no definido.



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB-SE M

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- 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

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos



Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R30

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos ligados en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	Ligaduras		
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z		Dx	Dy	Dz
N1	9.377	-2.257	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N2	9.160	1.000	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N3	8.970	3.865	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N4	9.160	1.000	2.474	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N5	8.886	5.143	0.613	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N6	8.825	6.054	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N7	8.886	5.143	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N8	9.472	-3.669	0.617	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N9	9.568	-5.107	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N10	9.472	-3.669	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N11	12.045	5.478	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N12	11.962	6.564	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N13	12.299	1.735	2.265	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N14	12.395	0.299	2.768	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N15	12.546	-1.988	1.879	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-



Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	Ligaduras		
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z		Dx	Dy	Dz
N16	12.858	-6.635	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N17	12.762	-5.196	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N18	12.763	-5.220	0.683	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N19	15.287	-6.265	0.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N20	15.287	-6.265	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N21	15.205	-7.726	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N22	15.446	-3.453	1.849	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N23	15.358	1.732	2.712	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N24	15.065	6.053	0.611	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N25	14.980	7.305	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N26	15.065	6.053	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N27	3.475	5.818	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N28	5.283	-1.705	0.617	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N29	4.074	-2.542	0.204	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N30	6.148	3.562	1.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado	1	1	1
N31	6.481	-0.864	1.180	-	-	-	-	-	-	Empotrado	1	1	1
N32	7.668	2.291	1.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N33	7.826	0.067	1.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N34	4.816	4.691	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N35	5.274	-1.712	0.204	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N36	9.262	-0.508	1.878	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N37	9.063	2.474	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N38	4.773	4.723	0.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N39	12.045	5.478	0.571	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N40	12.145	4.059	1.198	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N41	12.299	1.732	1.419	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N42	15.157	4.764	1.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N43	15.358	1.732	1.276	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N44	12.546	-1.986	1.010	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-
N45	12.671	-3.845	1.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N46	15.364	-4.913	1.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado	-	-	-
N47	15.446	-3.453	1.254	X	X	X	X	X	X	Empotrado	-	-	-

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	v	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(GPa)		(GPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Madera	C16	8.00	7.000	0.50	5e-006	3.63



Materiales utilizados						
Material		E (GPa)	ν	G (GPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación					
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Madera	C16	N1/N2	N1/N3	V-160x100 (Vigas-100)	3.26	0.50	0.50	-	-
		N2/N3	N1/N3	V-160x100 (Vigas-100)	2.87	0.50	0.50	-	-
		N7/N6	N7/N6	V-160x100 (Vigas-100)	0.91	1.00	1.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	V-160x100 (Vigas-100)	0.41	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	V-160x100 (Vigas-100)	1.44	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N10/N8	V-160x100 (Vigas-100)	0.41	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	V-160x100 (Vigas-100)	1.09	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	V-160x100 (Vigas-100)	1.44	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	V-160x100 (Vigas-100)	0.48	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	V-160x100 (Vigas-100)	0.46	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N21/N20	V-160x100 (Vigas-100)	1.46	1.00	1.00	-	-
		N25/N24	N25/N24	V-160x100 (Vigas-100)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	V-160x100 (Vigas-100)	1.26	1.00	1.00	-	-
		N26/N24	N26/N24	V-160x100 (Vigas-100)	0.41	1.00	1.00	-	-
		N30/N2	N30/N2	V-160x100 (Vigas-100)	3.95	0.50	0.50	-	-
		N2/N31	N2/N31	V-160x100 (Vigas-100)	3.26	0.50	0.50	-	-
		N2/N32	N2/N32	V-160x100 (Vigas-100)	2.07	0.50	0.50	-	-
		N2/N33	N2/N33	V-160x100 (Vigas-100)	1.75	0.50	0.50	-	-
		N34/N27	N34/N27	V-160x100 (Vigas-100)	1.76	1.00	1.00	-	-
		N35/N28	N35/N28	V-160x100 (Vigas-100)	0.41	1.00	1.00	-	-
		N29/N35	N29/N35	V-160x100 (Vigas-100)	1.46	1.00	1.00	-	-
		N4/N14	N4/N14	V-180x100 (Vigas-100)	3.32	0.50	0.50	-	-
		N2/N4	N2/N4	V-200x100 (Vigas-100)	1.30	0.50	0.50	-	-
		N2/N36	N2/N36	V-160x100 (Vigas-100)	1.67	0.50	0.50	-	-
		N2/N37	N2/N37	V-160x100 (Vigas-100)	1.60	0.50	0.50	-	-
		N34/N38	N34/N38	V-160x100 (Vigas-100)	0.68	1.00	1.00	-	-
		N11/N39	N11/N39	V-160x100 (Vigas-100)	0.37	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	V-160x100 (Vigas-100)	2.34	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	V-160x100 (Vigas-100)	3.04	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	V-160x100 (Vigas-100)	1.87	1.00	1.00	-	-
N46/N47	N46/N47	V-160x100 (Vigas-100)	1.46	1.00	1.00	-	-		
N37/N4	N37/N4	V-180x100 (Vigas-100)	1.62	0.50	0.50	-	-		
N3/N37	N3/N37	V-160x100 (Vigas-100)	1.53	0.50	0.50	-	-		
N5/N3	N5/N3	V-160x100 (Vigas-100)	1.40	0.50	0.50	-	-		



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N6/N5	N6/N5	V-160x100 (Vigas-100)	1.00	0.50	0.50	-	-
		N36/N4	N36/N4	V-180x100 (Vigas-100)	1.62	0.50	0.50	-	-
		N1/N36	N1/N36	V-160x100 (Vigas-100)	1.89	0.50	0.50	-	-
		N8/N1	N8/N1	V-160x100 (Vigas-100)	1.52	0.50	0.50	-	-
		N9/N8	N9/N8	V-160x100 (Vigas-100)	1.50	0.50	0.50	-	-
		N12/N39	N12/N39	V-160x100 (Vigas-100)	1.15	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	V-160x100 (Vigas-100)	1.56	1.00	1.00	-	-
		N40/N13	N40/N13	V-160x100 (Vigas-100)	2.56	1.00	1.00	-	-
		N45/N15	N45/N15	V-160x100 (Vigas-100)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N16/N18	N16/N45	V-160x100 (Vigas-100)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N18/N45	N16/N45	V-160x100 (Vigas-100)	1.46	1.00	1.00	-	-
		N21/N19	N21/N19	V-160x100 (Vigas-100)	1.53	1.00	1.00	-	-
		N19/N46	N19/N46	V-160x100 (Vigas-100)	1.47	1.00	1.00	-	-
		N46/N22	N46/N22	V-160x100 (Vigas-100)	1.59	1.00	1.00	-	-
		N42/N23	N42/N23	V-160x100 (Vigas-100)	3.39	1.00	1.00	-	-
		N24/N42	N24/N42	V-160x100 (Vigas-100)	1.43	1.00	1.00	-	-
		N32/N4	N32/N4	V-180x100 (Vigas-100)	2.08	0.50	0.50	-	-
		N30/N32	N30/N32	V-160x100 (Vigas-100)	2.08	0.50	0.50	-	-
		N27/N38	N27/N30	V-160x100 (Vigas-100)	1.76	0.50	0.50	-	-
		N38/N30	N27/N30	V-160x100 (Vigas-100)	1.87	0.50	0.50	-	-
		N33/N4	N33/N4	V-180x100 (Vigas-100)	1.76	0.50	0.50	-	-
		N31/N33	N31/N33	V-160x100 (Vigas-100)	1.75	0.50	0.50	-	-
		N28/N31	N28/N31	V-160x100 (Vigas-100)	1.57	0.50	0.50	-	-
		N29/N28	N29/N28	V-160x100 (Vigas-100)	1.53	0.50	0.50	-	-
		N22/N15	N22/N15	V-160x140 (Vigas-140)	3.25	1.00	1.00	-	-
		N13/N23	N13/N23	V-160x140 (Vigas-140)	3.09	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	V-160x140 (Vigas-140)	1.52	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	V-160x140 (Vigas-140)	2.46	1.00	1.00	-	-
		N12/N25	N12/N25	V-160x140 (Vigas-140)	3.11	1.00	1.00	-	-
		N6/N12	N6/N12	V-160x140 (Vigas-140)	3.18	1.00	1.00	-	-
		N27/N6	N27/N6	V-160x140 (Vigas-140)	5.35	1.00	1.00	-	-
		N29/N27	N29/N27	V-160x140 (Vigas-140)	8.38	1.00	1.00	-	-
		N9/N29	N9/N29	V-160x140 (Vigas-140)	6.06	1.00	1.00	-	-
		N16/N9	N16/N9	V-160x140 (Vigas-140)	3.63	1.00	1.00	-	-
		N21/N16	N21/N16	V-160x140 (Vigas-140)	2.59	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N3, N7/N6, N7/N5, N9/N10, N10/N8, N11/N12, N16/N17, N17/N18, N20/N19, N21/N20, N25/N24, N26/N25, N26/N24, N30/N2, N2/N31, N2/N32, N2/N33, N34/N27, N35/N28, N29/N35, N2/N36, N2/N37, N34/N38, N11/N39, N40/N41, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N3/N37, N5/N3, N6/N5, N1/N36, N8/N1, N9/N8, N12/N39, N39/N40, N40/N13, N45/N15, N16/N45, N21/N19, N19/N46, N46/N22, N42/N23, N24/N42, N30/N32, N27/N30, N31/N33, N28/N31 y N29/N28
2	N4/N14, N37/N4, N36/N4, N32/N4 y N33/N4
3	N2/N4
4	N22/N15, N13/N23, N13/N14, N15/N14, N12/N25, N6/N12, N27/N6, N29/N27, N9/N29, N16/N9 y N21/N16

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Madera	C16	1	V-160x100, (Vigas-100)	160.00	133.33	133.33	3413.33	1333.33	3241.60
		2	V-180x100, (Vigas-100)	180.00	150.00	150.00	4860.00	1500.00	3884.40
		3	V-200x100, (Vigas-100)	200.00	166.67	166.67	6666.67	1666.67	4580.00
		4	V-160x140, (Vigas-140)	224.00	186.67	186.67	4778.67	3658.67	6924.29
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
 - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.5.- Maquinaria de obra.
 - 1.6.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
 - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- MEDIDAS MINIMAS A ADOPTAR EN LAS OBRAS
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.
- 8.- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EL ESS.



1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

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

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE

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

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	CENTRO DE TURISMO RURAL
Arquitectos técnicos autores del proyecto	Carlos Cabrerizo Caballo Violeta Ivanova Filipova Fernando Mata Martín Carlos Santos Linares
Titularidad del encargo	EUATM
Emplazamiento	C/ CAMILO JOSÉ CELA Nº 6, CUELLAR (SEGOVIA)
Presupuesto de Ejecución Material	504325,43€
OBSERVACIONES: PROYECTO FIN DE CARRERA	

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Rodado, vía ancha
Topografía del terreno	Terreno pendiente <5%
Edificaciones colindantes	Existen edificios en sus medianeras
Suministro de energía eléctrica	Existe red general para realizar acometida
Suministro de agua	Existe red general para realizar acometida
Sistema de saneamiento	Existe red general para recibir acometida
Servidumbres y condicionantes	No se conocen
OBSERVACIONES:	



En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No existe.
Movimiento tierras	Excavación de vaciado para cimentación con mejora de terreno.
Cimentación y estructuras	Ejecución de cimentación por zapatas. Estructura de pilares y vigas, forjados de viguetas semirresistentes.
Cubiertas	Cubierta inclinada de teja
Albañilería y cerramientos	Particiones: Tabicones de 7 cm.
Acabados	Revestidos interiores de yeso y exteriores de mortero de cemento. Solados con pétreos y cerámicos en núcleos húmedos.
Instalaciones	Eléctrica, fontanería, saneamiento, climatización, protección contra incendios.
OBSERVACIONES:	

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

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

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquin portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Ambulatorio SS Cuellar	400m
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid)	50 Km
OBSERVACIONES:		

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre	x	Hormigoneras
	Montacargas	x	Camiones
x	Maquinaria para movimiento de tierras	x	Cabrestantes mecánicos
x	Sierra circular		



OBSERVACIONES:

1.6.- MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
<input type="checkbox"/> Andamios colgados Móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios tubulares Apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1\text{m}$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24\text{V}$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
OBSERVACIONES:	



2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
x	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	x	Neutralización de las instalaciones existentes
x	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	x	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			



3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
X	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
GRADO DE ADOPCION		
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura \geq 2m	Permanente
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
X	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
X	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
X	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente



X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS		
RIESGOS		
X	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caidas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Interferencia con instalaciones enterradas	
X	Electrocuciones	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Observación y vigilancia del terreno	diaria
X	Talud natural del terreno	permanente
X	Entibaciones	frecuente
X	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	Apuntalamientos y apeos	ocasional
X	Achique de aguas	frecuente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
X	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
X	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
X	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
X	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
X	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
X	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Botas de goma	ocasional
X	Guantes de cuero	ocasional
X	Guantes de goma	ocasional



MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

NOTA: Para la excavación del vaciado del sótano se tendrá en cuenta el estado de las medianeras, se realizarán bataches no superiores a tres metros de longitud. Se vigilará en todo momento el estado de las medianeras.

FASE: CIMENTACION Y ESTRUCTURAS		
RIESGOS		
X	Desplomes y hundimientos del terreno	
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Lesiones y cortes en brazos y manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Quemaduras producidas por soldadura	
X	Radiaciones y derivados de la soldadura	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION	
X	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Achique de aguas	frecuente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	ocasional
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
X	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
X	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
X	Andamios y plataformas para encofrados	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO	



X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	ocasional
X	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estructura metálica
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: CUBIERTAS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
X	Vientos fuertes	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Derrame de productos	
X	Electrocuciones	
X	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
X	Proyecciones de partículas	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
X	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	permanente
X	Andamios perimetrales en aleros	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Escaleras de tejador, o pasarelas	permanente
X	Parapetos rígidos	permanente
X	Acopio adecuado de materiales	permanente
X	Señalizar obstáculos	permanente
X	Plataforma adecuada para grúa	permanente
X	Ganchos de servicio	permanente
X	Accesos adecuados a las cubiertas	permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	ocasional



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Guantes de cuero o goma	ocasional
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
X	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Electrocuciones	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Redes verticales	permanente
X	Redes horizontales	frecuente
X	Andamios (constitución, arriostamiento y accesos correctos)	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
X	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Andamios	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar focos de inflamación	permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	permanente



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPis)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional
X	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caidas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente



4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

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

TRABAJO CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que implican el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	



5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
Cubiertas	Ganchos de servicio	Sí
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	Sí
	Barandillas en cubiertas planas	Sí
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	
	Pasarelas de limpieza	
OBSERVACIONES:		

5.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Tener en cuenta la situación de las instalaciones en futuras obras de reforma. Ver planos.

6.- MEDIDAS MINIMAS A ADOPTAR EN LAS OBRAS

6.1.- MEDIDAS MINIMAS GENERALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO EN LA OBRA

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Ambito de aplicación: La presente parte del estudio será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.



c) 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 del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia; así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) 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.

5. Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

6. Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

7. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8. Temperatura: La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.



b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los railes y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

12. Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

13. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

14. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.



b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

15. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

16. Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

17. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.



18. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

19. Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

6.2.- MEDIDAS MINIMAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL INTERIOR DE LA OBRA

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.



b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando esta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes: Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

6.3.- MEDIDAS MINIMAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL EXTERIOR DE LA OBRA

Observación preliminar; las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º El número de trabajadores que los ocupen.

2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.



b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1º Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º Instalarse y utilizarse correctamente.

3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4º Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:



1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, maquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor. deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10. Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan



alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.



7.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

Real decreto 38/2010, de 15 de enero

Modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.

Orden FOM/188/2010, de 25 de enero

Actualiza las condiciones técnicas del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo, por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques, en aplicación de la Directiva 96/98/CE, modificada por la Directiva 98/85/CE.

Real decreto 67/2010, de 29 de enero

Adapta la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero

Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Real decreto 107/2010, de 5 de febrero

Modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero.

Resolución de 9 de febrero de 2010, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acta suscrita por la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción.

Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre

Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Ley 8/2010, de 31 de marzo

Por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias.

Real Decreto 486/2010, de 23 de abril

Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero

Por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.



Resolución de 3 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.

Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo

Por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia

Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril

Por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Resolución de 17 de julio de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general de ferralla.

Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril

Por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre

Por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Corrección de errores y erratas del REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo

Por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden PRE/374/2008, de 31 de enero

Por la que se modifica el anexo I del Real decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sulfonatos de perfluorooctano-PFOS).

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero

Por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero

Por el que se modifica el real decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Resolución de 19 de febrero de 2008, de la Dirección General de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Por la que se corrigen errores de la de 1 de agosto de 2007, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia

Por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, del Ministerio de la Vivienda

Por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.



Resolución de 7 agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.

Resolución de 26 de agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el I Convenio colectivo nacional de los Servicios de Prevención Ajenos.

Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social

Por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre

Por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre

Enfermedades profesionales. Aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo

Seguridad y Salud. Se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Resolución de 11 de abril de 2006

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo

Seguridad y Salud en el Trabajo. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre

Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Determina las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre

Salud laboral. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 689/2005, de 10 de junio

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Modificación del Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento General sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, probado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio



Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, que aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a daños en accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre

Salud Laboral. Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre

Aparatos a Presión. Se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativas a equipos a presión transportables.

Real Decreto 1595/2004, de 2 de julio

Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, que regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero

Prevención de Riesgos Laborales. Empresarios y Empresas. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Resolución de 1 de diciembre de 2003

Electricidad. Aprueba el modelo de Memoria Técnica de diseño de instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, sobre Salud Laboral, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio

Grúas. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre

Industrias en general. Aprueba la Directriz Básica de Protección Civil, para el Control y Planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio

Establecimiento de los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 642/2002, de 5 de julio

Aprueba la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)".

Resolución de 26 de noviembre de 2002

Accidentes de trabajo. Regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (DeltU) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre

Accidentes de trabajo. Establece nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita la transmisión por procedimiento electrónico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.(REBT-02)

Electricidad. Se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01a 51.

Real Decreto 707/2002, de 19 de julio

Salud Laboral. Aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y para la imposición de medidas correctoras de



incumplimientos en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

Resolución de 27 de mayo de 2002

Salud Laboral- CE. Actualiza el Anexo IV de la Resolución de 25 de abril de 1996, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Ruido. Comunidad Económica Europea. Regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas al aire libre.

Orden de 29 de noviembre de 2001

Frío Industrial. Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004 y MI-IF-009 del Reglamento de Seguridad de Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio

Salud Laboral. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo

Aparatos a Presión. Dicta disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril

Salud Laboral. Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Decreto 25/2001, de 13 de febrero

Industrias en General. Regula las actuaciones de los organismos de control en materia de seguridad de los productos e instalaciones industriales.

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto

Trabajo y Seguridad Social. Aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Resolución de 28 de julio de 2000

Resolución de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección general de Industria y Tecnología.

Real Decreto 1124/2000 de 16 de mayo

Salud Laboral. Modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento.

Decreto 46/2000, de 7 de febrero

Industrias en general. Determina las competencias y funciones de los Órganos de la Junta en relación con las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en las que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio

Industrias en general. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Resolución de 29 de abril de 1999

Resolución de la Dirección General de Industria y tecnología, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.

Orden de 29 de abril de 1999

Empresas y Centros de Trabajo. Modifica la Orden de 6 de mayo de 1988, de requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.

Orden de 23 de diciembre de 1998



Frío Industrial. Se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004 y MI-IF-009, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, aprobadas por Orden de 24 de enero de 1978.

Resolución de 18 de marzo de 1998

Salud Laboral-CE. Resolución de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se actualiza el anexo IV contenido en la Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial.

Real Decreto 780/1998 de 30 de abril

Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. Modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, que aprueba el Reglamento

Orden de 25 de marzo de 1998

Salud Laboral. Adapta en función del progreso técnico, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Resolución de 18 de febrero de 1998

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Regula el modelo y requisitos del libro de visitas.

Ley 42/1997, de 14 de noviembre

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Ordenación.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre

Seguridad y Salud. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo

Seguridad e Higiene en el trabajo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el trabajo. Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Orden de 27 de junio de 1997

Prevención de Riesgos Laborales. Desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo

Seguridad Industrial. Modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril



Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero

Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden de 26 de febrero de 1997

Frio Industrial. Rectifica la tabla I de la MI-IF-004, de la Orden de 24 de abril de 1996, por la que se modificaron las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004, MI-IF-009 y MI-IF-010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 20 de febrero de 1997

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el anexo IV del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 25 de abril de 1996

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Publica información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 24 de abril de 1996

Frio Industrial. Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004, MI-IF-008, MI-IF-009 y MI-IF-010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, aprobadas por Orden de 24 de enero de 1978.

Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo

Seguridad Industrial. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre

Seguridad Industrial. Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo

Estatuto de los Trabajadores. Se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero

Electricidad. Modificación del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero

Máquinas-CE. Modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Orden de 16 de mayo de 1994

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre

Máquinas- CEE. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CEE. Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 71/1992, de 31 de enero



Ruidos-CEE. Amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero y establece nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo

Máquinas. Modifica los artículos 3º, 14º y 18º del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, aprobado por el Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.

Orden de 16 de abril de 1991

Electricidad. Modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 del Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobada por Orden de 6 de julio de 1984, sobre aparatos de maniobras de circuitos.

Real Decreto 1505/1990, de 23 de noviembre

Electricidad. Se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Real Decreto 84/1990, de 19 de enero

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Modifica el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas, y los Reales Decretos 2512/1977, de 17 de junio y 314/1979, de 19 de enero, sobre tarifas de honorarios de Arquitectos, Arquitectos Técnicos y Aparejadores.

Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo

Máquinas. Modifica los artículos 3º y 14º del Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.

Orden de 6 de mayo de 1988

Empresas y Centros de Trabajo. Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa a reanudación de actividades.

Orden de 16 de diciembre de 1987

Accidentes Laborales. Establecimiento de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 27 de noviembre de 1987

Electricidad. Actualiza las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Orden de 31 de agosto de 1987

Carreteras y Caminos. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Orden de 20 de septiembre de 1986

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20 de junio de 1986

Explosivos. Catalogación y homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios.

Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo

Política Económica. Medidas Urgentes Administrativas, Financieras, Fiscales y Laborales. Autorización previa de apertura de centro de trabajo o reanudación de la actividad.

Orden de 29 de noviembre de 1984

Protección Civil. Se aprueba el Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del Plan de Emergencia Contra Incendios y de evacuación de locales y edificios.

Resolución de 19 de junio de 1984

Electricidad. Se establecen Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación.

Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio

Trabajo. Regulación de jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.

Real Decreto 2821/1981, de 27 de noviembre

Enfermedades profesionales. Modificación del párrafo 4º, punto tercero, del apartado d), del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.



Orden de 16 de noviembre de 1981

Aparatos elevadores. Modificación de los artículos 114 a 117 del Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Real Decreto 754/1981, de 13 de marzo

Frío Industrial. Modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 7 de marzo de 1981

Aparatos elevadores. Para obras: modifica el artículo 65 de su Reglamento: motores.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril

Industrias en General. Aprobación del Reglamento de Aparatos a Presión.

Orden de 4 de abril de 1979

Frío Industrial. Modifica Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-007 y MI-IF-004, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Real Decreto 394/1979, de 2 de febrero

Frío Industrial. Se modifica el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Frío Industrial. Se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias denominadas Instrucciones MI IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 23 de mayo de 1977

Aparatos Elevadores. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Decreto 2065/1974, de 30 de mayo

Seguridad Social. Aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Orden de 27 de julio de 1973

Construcción, Vidrio y Cerámica. Modifica la Ordenanza de Trabajo.

Orden de 8 de marzo de 1973

Frío Industrial. Se dictan Instrucciones Complementarias para el desarrollo del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Orden de 9 de marzo de 1971

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Resolución de 24 de noviembre de 1970

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI. Interpreta los artículos 108, 118 y 123 de la Orden de 28 de agosto de 1970 (Disposición 972).

Orden de 21 de noviembre de 1970

Construcción, Vidrio y Cerámica. Interpreta varios artículos de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970.

Orden de 28 de agosto de 1970

Construcción, Vidrio y Cerámica. Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI.

Orden de 23 de septiembre de 1966

Construcción. Modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en las Industrias de la Construcción y sobre trabajos en cubiertas.

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

Aprobación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Orden de 14 de marzo de 1960

Decreto de 26 de julio de 1957

Trabajo de la Mujer y de los Menores. Fijación de los trabajos prohibidos.

Orden de 20 de enero de 1956

Seguridad e Higiene del Trabajo. Reglamento. Aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido.

Orden de 10 de diciembre de 1953

Construcción. Se modifica el artículo 115 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por Orden de 20 de mayo de 1952.

Resolución de 7 de marzo de 2005



Convenios Colectivos de Trabajo. Dispone la inscripción en el registro y publicación del Acuerdo Interconfederal para la negociación colectiva de 2005. (ANC 2005)

8.- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EL ESS.

El importe al que asciende el precio mediante el cual podría llevarse a cabo el ESS es de:

ANOTAMELOO PLS CARLOS



3.1 INSTALACIONES DE FONTANERÍA



ÍNDICE

3.1.1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.2 - NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

3.1.3 - MEMORIA DE CÁLCULO

3.1.4 - DOSSIER COMERCIAL



3.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el cálculo de la instalación de fontanería, se estudiara el edificio situado en la Av. Camilo José Cela N°. 6 del municipio de Cuellar (Segovia), con el uso de Centro de Turismo Rural (residencial público).

Datos a tener en cuenta:

- Consta de planta sótano, planta baja, planta primera y segunda y planta bajocubierta.
- Superficie construida por planta 137,14m² y un total de 685,70m².
- La fachada de la Av. Camilo José Cela da al Norte, la fachada de la Av. De la Concepción da al Este, la fachada de la Calle del Rosario da al Sur y la medianería al Oeste.
- Las plantas están distribuidas de la siguiente manera:
 - Planta Sótano: Sala de Juntas, Vestuarios y Distribuidor
 - Planta Baja: Sala de Estar y Baños
 - Planta Primera y Segunda: Dormitorios, Baños y Distribuidor
 - Planta Bajocubierta: Dormitorios, Baños y Distribuidor

La instalación de fontanería cumplirá con las siguientes exigencias:

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-



Presión mínima:

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 Kpa para grifos comunes.
- 150 Kpa para fluxores y calentadores.

Presión máxima:

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 Kpa.

Mantenimiento:

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento del agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, por lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

La instalación de Agua fría seguirá el siguiente esquema:

Edificio con contador centralizado único. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión insuficientes.

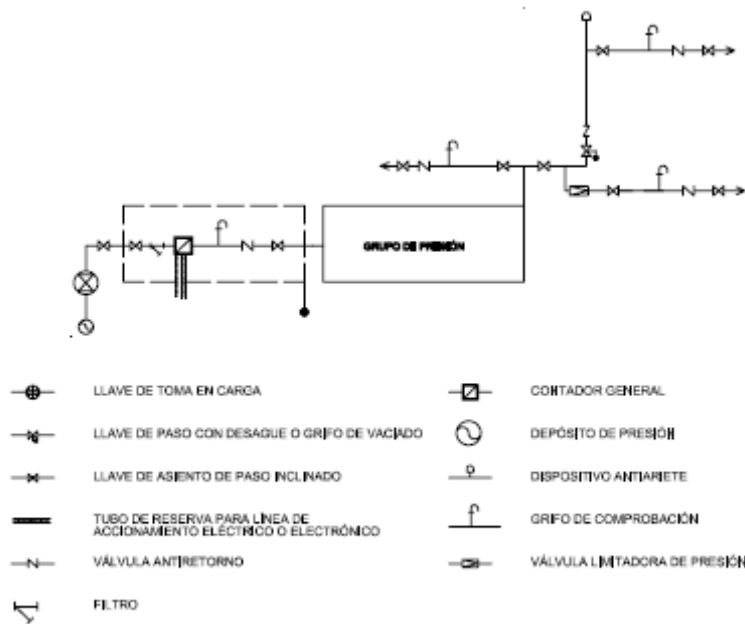


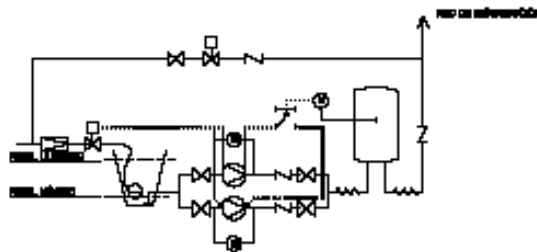
Figura 3.1 Esquema de red con contador general



Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Armario o arqueta del contador general.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Trazado del distribuidor principal
- Ascendentes o montantes (válvula de retención + llave de corte + llave de paso con grifo o tapón de vaciado + dispositivo de purga en la parte superior)
- Instalación particular habitaciones casa rural (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)
- Derivaciones colectivas
- Grupo de presión (depósito auxiliar de alimentación + equipo de bombeo compuesto de dos bombas iguales + depósitos de presión con membrana)

ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL.



La instalación de Agua Caliente (ACS) cumplirá con lo siguiente:

En el diseño de las instalaciones de ACS se han aplicado condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La instalación es de producción centralizada, y en este caso, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;



b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. Y en los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE (aisladas con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9 mm. de espesor).

El sistema de regulación y control de la temperatura está incorporado en el equipo de producción y preparación. El control sobre la recirculación será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.



3.1.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El cumplimiento del Documento Básico de “Salubridad” apartado 4, en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las exigencias básicas HS y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HS (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). Se tendrán en cuenta, además, las normas técnicas del Ayuntamiento de Cuellar (Segovia).



3.1.3 MEMORIA DE CÁLCULO

Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados:

Reserva de espacio para el contador

Dimensiones del armario para el contador:

Contador Ø nominal 40 mm.: 1300x600x500 mm. (Largo x Ancho x Alto)

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario				Cámara						
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	800	800	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	800	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado de la red de distribución de AF

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1, DB HS 4.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- 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 (cobre en nuestro caso): entre 0,50 y 2,00 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.



Tramos	Qp (l/s)	Long. (m)	Diametro (mm)	V(m/s)	J(mca/m)	$\sum\lambda$	J*L	
1-2	0,2	-						
2-3	0,2	2,02	18	0,75	0,045		0,091	
3-4	0,3	1,58	22	0,75	0,045		0,071	
4-5	0,28	1,91	22	0,75	0,045		0,086	
5-6	0,41	10,98	28	0,75	0,025		0,275	
6-7	0,45	3,60	28	0,75	0,030		0,108	
7-8	0,45	3,00	28	0,75	0,030		0,090	
8-9	0,65	3,00	36	0,75	0,024		0,072	
9-10	0,84	3,00	40	0,75	0,020		0,060	
10-11	0,89	3,00	40	0,75	0,018		0,054	
11-12	0,89	0,60	40	0,75	0,018		0,011	
12-13	1,01	9,41	42	0,75	0,018		0,169	
13-14	1,01	0,60	42	0,75	0,018		0,011	
14-15	1,01	2,07	42	0,75	0,018		0,037	
						0,284	1,135	
							TOTAL PÉRDIDAS	
								1,418 mca.

Dimensionado de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las perdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

$$P_{min}=1,20 H + 10= (1,20 \times 15) + 10 = 28 \text{ mca}$$

$$P_a=P_b+H_g+P \text{ ,, } P_b= 28 - 15 - 1,418 = 11,58 \text{ mca} > 10 \text{ mca} \text{ CUMPLE}$$

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:



Tabla 4.2 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)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización 50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Dimensionado de la red de ACS

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3° C desde la salida del acumulador o intercambiado en su caso.



Tramos	Qp (l/s)	Long. (m)	Diametro (mm.)	V(m/s)	J(mca/m)	$\Sigma\lambda$	J*L
1-2	0,1	-					
2-3	0,10	2,02	12	0,8	0,1		0,202
3-4	0,17	3,37	20	0,7	0,04		0,1346
4-5	0,26	10,98	22	0,75	0,04		0,4392
5-6	0,27	3,60	22	0,75	0,04		0,144
6-7	0,27	3,00	22	0,75	0,04		0,12
7-8	0,37	3,00	28	0,7	0,025		0,075
8-9	0,45	3,00	28	0,75	0,03		0,09
9-10	0,49	3,00	30	0,75	0,028		0,084
10-11	0,49	0,60	30	0,75	0,028		0,0168
11-12	0,49	0,60	30	0,75	0,028		0,0168
12-13	0,57	10,29	34	0,75	0,025		0,25725
TOTAL:						0,3949	1,57965
							TOTAL PÉRDIDAS
							1,9746 mca

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4 adjunta.

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Circuito de retorno de ACS

Ya que la instalación de ACS tiene una longitud mayor a los 15m, dispondremos un circuito de retorno, que tendrá las siguientes características:

El circuito discurrirá paralelo al circuito de ACS

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. Y en los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.



Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajusta a lo

dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas

Complementarias ITE (aisladas con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9 mm. de espesor).

Siguiendo el criterio anteriormente indicado en el punto a), el diámetro de tubería en la distribución del circuito de retorno será de 16mm. en todas las plantas(Caudal recirculado <1 40 l/h), excepto en el sótano, y en las montantes de sótano y planta baja que será de 20mm (Caudal recirculado > 140 l/h).

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Dimensionado de la caldera:

Puntos de consumo=28

$Q = 37137,5 \text{ kcal/h}$

$V = 1292 \text{ l.}$

NTE IF Tabla 11:

		Número de grifos servidos por el acumulador													
Uso del edificio	Público	13	20	27	33	50	66	100	135	190	327	475	640	1.000	1.350
	Privado	20	30	40	50	75	100	150	200	300	500	750	1.000	1.500	2.000
C en litros		750	1.000	1.250	1.500	2.050	2.500	3.400	4.300	6.000	9.400	13600	17800	26200	34600
Q en kcal/h		21560	28700	35940	43125	58940	71875	97750	123625	172500	270250	391000	511750	753250	994750

La Potencia total que definirá finalmente la caldera será teniendo en cuenta los cálculos del anejo de Climatización



Cálculo del grupo de presión:

- Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60 = 1,01 \text{ l/s} \cdot 20 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 1212 \text{ l.}$$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

2 La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

- Cálculo de las bombas

1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará 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 4 para más de 30 dm³/s.

3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

4 La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r)

En este caso, tendremos 2 bombas, ya que $q < 10 \text{ l/s}$

- Presiones:

$$P_{\min} = 26,42 \text{ mca}$$

$$P_{\max} = P_{\min} + 20 \text{ mca} = 48 \text{ mca}$$

- Cálculo del depósito de presión

1 - Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.



2 - El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a = 26,42 \text{ mca} \times 1212 \text{ l} / 46,12 \text{ mca} = 694,30 \text{ l.}$$

Siendo:

V_n es el volumen útil del depósito de membrana;

P_b es la presión absoluta mínima;

V_a es el volumen mínimo de agua;

P_a es la presión absoluta máxima.

- Cálculo de potencia de bombas

Al ser un Centro de turismo rural vamos a tomar el Q y no el Q_{punta} , ya que el uso de agua fría/caliente suele ser a las mismas horas (tarde-noche)

$$P = Q \times H_m \times \text{Densidad} / \text{Rendimiento} = 6,15 \text{ l/s} \times 26,42 \text{ mca.} \times 1 / 0,90 = 180 \text{ kp} \times \text{m} / \text{s} = 2,4 \text{ CV}$$

Se escogen bombas de potencia $> 2,4 \text{ CV}$ que trabajarán en alternancia



- **PRESUPUESTO TOTAL:**

El presupuesto total de la instalación de Fontanería se ha desarrollado en el capítulo de Fontanería, y asciende a la cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (8682,36 €)

- **BIBLIOGRAFÍA:**

Libros/Documentos:

Código Técnico de la Edificación

Base de Precios de Guadalajara 2009

Nuevo manual de instalaciones de fontanería y saneamiento. Franco Martín Sánchez

Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Luis Jesús Arizmendi

Páginas Web:

www.elster-iberconta.com

www.bibliocad.com

www.roca.es

www.tasol.es

www.bombashasa.com

www.lapesa.es

Apuntes:

Apuntes de la asignatura 225 de la EUATM.

Apuntes de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de las palmas de G.C.



3.1.4 DOSSIERES COMERCIALES

3.1.4.1 – Grupo de presión





Modelo	Modelo Bomba	Potencia (c.v.)	Aspiración	Colector General	Medidas			Esquema
					Ancho	Largo	Alto	
GDE - Bari 5.3 T/M	Bari 5.3 T/M	0,8 + 0,8	1"	1 1/2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 5.4 T/M	Bari 5.4 T/M	1 + 1	1"	1 1/2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 5.5 T/M	Bari 5.5 T/M	1,2 + 1,2	1"	1 1/2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 10.3 T/M	Bari 10.3 T/M	1 + 1	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 10.4 T/M	Bari 10.4 T/M	1,5 + 1,5	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 10.5 T/M	Bari 10.5 T/M	2 + 2	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 10.6 T	Bari 10.6 T	3 + 3	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 20.3 T/M	Bari 20.3 T/M	2 + 2	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - Bari 20.4 T	Bari 20.4 T	3 + 3	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 20
GDE - 80 T/M	HT/HM - 80	0,8 + 0,8	1 1/4"	1 1/2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 100 T/M	HT/HM - 100	1 + 1	1 1/4"	1 1/2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 150 T/M	HT/HM - 150	1,5 + 1,5	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 200 T/M	HT/HM - 200	2 + 2	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 305 T	HT-305	3 + 3	1 1/4"	2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 400 T	HT-400	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 550 T	HT-550	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 21
GDE - 50/103 T	HT-50/103	3 + 3	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 60/103 T	HT-60/103	4 + 4	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 75/103 T	HT-75/103	5 + 5	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 90/103 T	HT-90/103	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 70/140 T	HT-70/140	2,5 + 2,5	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 85/140 T	HT-85/140	3 + 3	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - 100/140 T	HT-100/140	4 + 4	1 1/2"	2"	650	600	850	Pag. 21
GDE - Roma 10.4 T/M	Roma 10.4 T/M	1,5 + 1,5	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - Roma 10.5 T/M	Roma 10.5 T/M	2 + 2	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - Roma 10.6 T	Roma 10.6 T	3 + 3	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - Roma 10.8 T	Roma 10.8 T	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	880	Pag. 22
GDE - Roma 10.10 T	Roma 10.10 T	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	550	930	Pag. 22
GDE - Roma 20.4 T	Roma 20.4 T	3 + 3	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - Roma 20.6 T	Roma 20.6 T	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	930	Pag. 22
GDE - Roma 20.7 T	Roma 20.7 T	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	550	970	Pag. 22
GDE - In Line 12.6 T	In Line 12.6	2 + 2	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - In Line 12.7 T	In Line 12.7	3 + 3	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - In Line 12.8 T	In Line 12.8	3 + 3	1 1/2"	2"	650	550	850	Pag. 22
GDE - In Line 12.9 T	In Line 12.9	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	940	Pag. 22
GDE - In Line 12.10 T	In Line 12.10	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	980	Pag. 22
GDE - In Line 12.11 T	In Line 12.11	4 + 4	1 1/2"	2"	650	550	1,010	Pag. 22
GDE - In Line 12.12 T	In Line 12.12	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	550	1,050	Pag. 22
GDE - In Line 12.13 T	In Line 12.13	5,5 + 5,5	1 1/2"	2"	650	550	1,080	Pag. 22



3.1.4.1 - Contador

Contador mediano caudal
Y290M



El contador como herramienta de gestión

Contador híbrido, con sensor mecánico y esfera electrónica, de clase metrológica C, con comunicación bidireccional mediante bus.

La calidad y experiencia de Elster enfocadas a totalizadores electrónicos.

- Esfera orientable 360°.
- Pantalla LCD bicolor con dígitos de 10mm para facilidad de lectura e iconos informativos.
- Transmisión inductiva.
- Clase metrológica C.
- Calibres disponibles: 25, 30 y 40mm.
- Longitudes y roscas compatibles con las de contadores convencionales.
- Comunicación mediante trama de datos según protocolo LP BUS.
- Alimentado por batería interna con vida habitual de 12 años.
- Alto grado de protección frente a humedad y golpes.
- Para uso con agua fría.
- Proporciona datos estadísticos de consumos, perfiles y bloques de tarifa.





Datos metrológicos

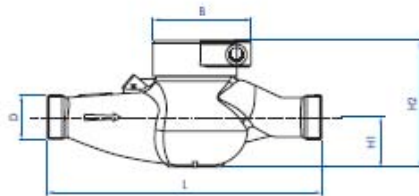
Calibre			25	30	40
Caudal máximo	q _{max} (±2%)	m ³ /h	7	12	20
Caudal nominal	q _n (±2%)	m ³ /h	3,5	6	10
Caudal de transición	q _t (±2%)	l/h	52,5	90	150
Caudal mínimo	q _{min} (±5%)	l/h	35	60	100
Caudal de arranque		l/h	12	15	25
Pérdida de carga a Q _n		bar	0,25	0,25	0,25
Presión nominal	PN	bar	16	16	16

Lectura y emisión de impulsos

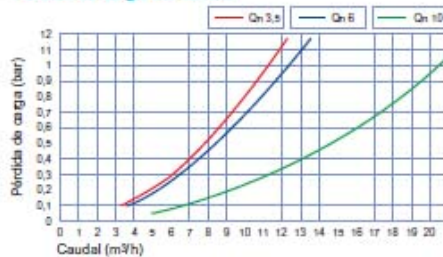
Indicación mínima	l	0,01	0,01	0,01
Indicación máxima	m ³	999.999,99999	999.999,99999	999.999,99999

Dimensiones y pesos

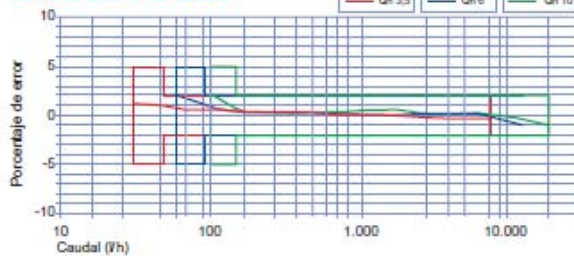
Longitud sin conexiones	L	mm	260	260	300
Altura	H2	mm	125	125	135
Altura al eje	H1	mm	47	47	58
Anchura	B	mm	100	100	122
Rosca	D	"	1 1/4	1 1/2	2
Peso aproximado		kg	2,6	3	4,5



Pérdida de carga del Y290M



Curva de errores del Y290M



Garantía:

Los equipos están garantizados por dos años contra todo defecto de fabricación en su funcionamiento y/o materiales, a partir de la fecha de entrega. Esta garantía se entiende como la sustitución de la pieza o piezas en nuestros talleres. La garantía no cubre daños ocasionados por una instalación incorrecta, manipulación errónea, causas de fuerza mayor, o si los datos aportados no se ajustan a las condiciones reales de trabajo. De la misma manera, quedaría excluida de la garantía la ruptura o avería por congelación del fluido que hay en su interior y el consiguiente aumento del volumen del mismo. Para todo lo no recogido en este resumen, se aplica la condición de garantía, que está a su disposición en las condiciones generales de Elster.



elster
iberconta

Elster Iberconta, S.A.
C/ Alcalá 95, 6ª Dcha.
Madrid
C.P. 28009
España

Tel.: +34 912 107 230/33
Fax: +34 912 107 231

Elster.iberconta@es.elster.com
www.elster-iberconta.com



3.1.4.2 – Depósito acumulador

DEPÓSITOS PARA PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS



GEISER INOX, acumulación

Depósitos acumuladores fabricados en ACERO INOXIDABLE, para funciones de acumulación de agua caliente sanitaria, procedente de una fuente de producción externa al depósito, p. e. intercambiadores de placas.

- Preparados para la incorporación de resistencias eléctricas de calentamiento como sistema principal de producción de ACS.
- Para instalación vertical sobre suelo, como depósito individual, instalación en serie o en paralelo.
- Con dos bocas de inspección y limpieza, una superior y otra lateral.
- Máxima capacidad de acumulación, por su aislamiento térmico sobredimensionado en PU inyectado en molde, de densidad optimizada.
- Los modelos de mayor diámetro (750 a 1000 litros), disponen de un sistema desmontable de parte de su aislamiento térmico lateral, que permite el paso del acumulador por puertas de 800 mm. de anchura sin dificultad, facilitando enormemente la ubicación de estos modelos en lugares con acceso limitado.

ACERO INOXIDABLE

DEPÓSITOS ACUMULADORES EN ACERO INOXIDABLE, serie GX

Depósitos para acumulación de agua caliente sanitaria, fabricados en acero inoxidable AISI 316 L.

Capacidades: 200, 300, 500, 750, 800 y 1000 litros.

Disponen de dos bocas de inspección y registro, una superior y una lateral.

Incorporan de serie panel frontal con termómetro.

Como opción, pueden instalarse resistencias eléctricas de inmersión en el depósito acumulador, como fuente de calentamiento principal instaladas en la boca lateral de registro. Las resistencias eléctricas de calentamiento, son de material INCOLOY 825 y se suministran en embalaje aparte (ver tabla de potencias).

Los modelos de mayor diámetro (750 a 1000 litros), disponen de un sistema desmontable de parte de su aislamiento térmico lateral, que permite el paso del acumulador por puertas de 800 mm. de anchura sin dificultad, facilitando enormemente la ubicación de estos modelos en lugares con acceso limitado.

Aislados térmicamente con espuma de PU inyectado en molde, libre de CFC y acabado exterior con forro acolchado desmontable, blanco RAL 9016 y cubiertas en gris RAL 7021.

Modelo R

Los modelos R, con capacidades de 200, 300, 500, 750 y 1000 litros, corresponden a la descripción general. Disponen de boca lateral de registro DN 90, donde pueden instalarse resistencias eléctricas bridadas de inmersión.

Modelo RB

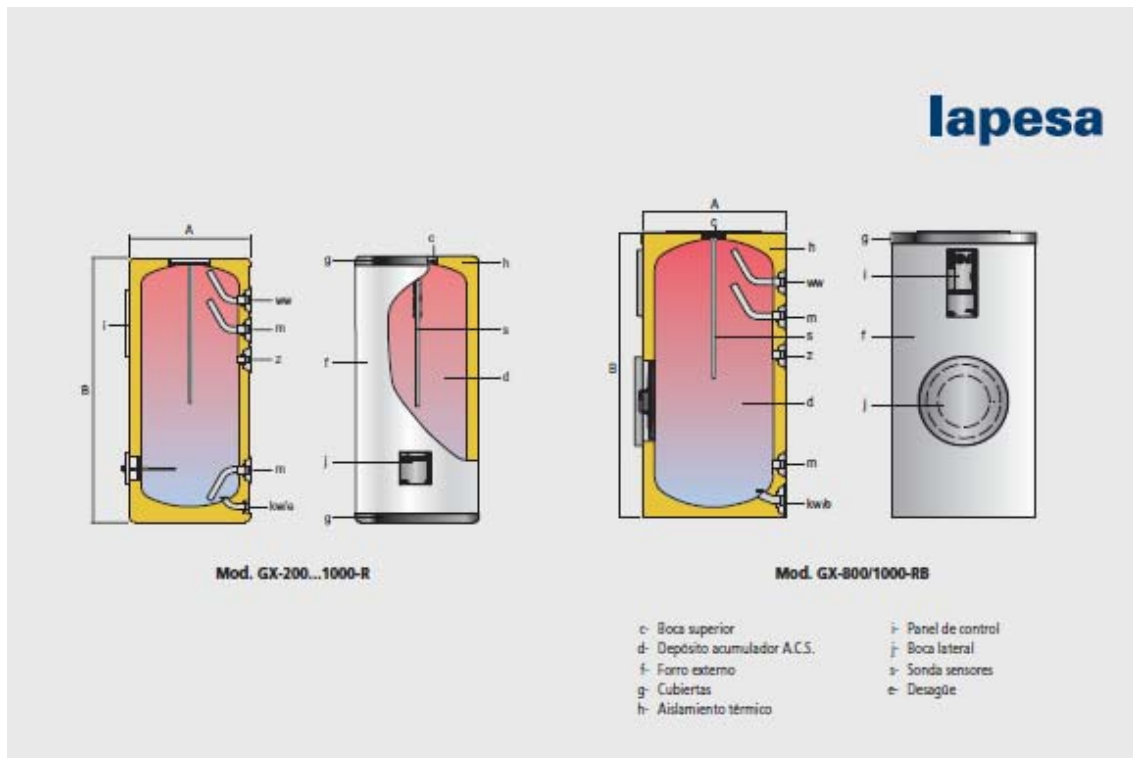
Los modelos RB, con capacidades de 800 y 1000 litros, corresponden a la descripción general al igual que los modelos R, pero incorporan boca lateral de registro DN 400.

La boca lateral DN 400, también incorpora su aislamiento térmico convenientemente adaptado.

Características técnicas		
Temperatura máx. ACS	°C	90
Presión máx. depósito ACS	bar	8

Resistencia eléctrica calentamiento (opcional):							
Capacidad depósito	L	200	300	500	750	800	1000
Resistencia para boca lateral*	Kw	2,5-5	2,5-5	2,5-5-7,5	5-7,5-10	5-7,5-10	5-7,5-10

(* Los modelos RB no disponen de boca lateral DN 90 para la instalación de resistencias bridadas, solo pueden incorporar resistencias roscadas de 2,5 y 5 Kw.



Características / Conexiones / Dimensiones		GX-200-R	GX-300-R	GX-500-R	GX-750-R	GX-800-RB*	GX-1000-R/RB*
Capacidad de ACS	litros	200	300	500	750	800	1000
Peso en vacío (aprox.)	Kg.	50	64	102	147	147	170
ww: Salida de ACS	*GASM	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/2	1-1/2	1-1/2
z: Recirculación	*GASM	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/2	1-1/2	1-1/2
kw/e: Entrada de agua fría/desagüe	*GASM	1	1	1	1-1/4	1-1/4	1-1/4
m: Conexión lateral	*GASM	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/2	1-1/2	1-1/2
Cota A: Diámetro exterior	mm.	620	620	770	950	950	950
Cota B: Longitud total	mm.	1205	1685	1690	1840	1840	2250

* Modelos RB, con boca de hombre lateral DN 400
Modelos R, con boca de inspección lateral DN 90



3.4 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN



ÍNDICE

3.4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.4.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

3.4.3 MEMORIA DE CÁLCULO

3.4.4 DOSSIER COMERCIAL



3.4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el cálculo de la climatización, se estudiara el edificio situado en la Av. Camilo José Cela N°. 6 del municipio de Cuellar (Segovia), con el uso de Centro de Turismo Rural.

Datos a tener en cuenta:

- Consta de planta sótano, planta baja, planta primera y segunda y planta bajocubierta.
- Superficie construida por planta 137,14m² y un total de 685,70m².
- La fachada de la Av. Camilo José Cela da al Norte, la fachada de la Av. De la Concepción da al Este, la fachada de la Calle del Rosario da al Sur y la medianería al Oeste.
- La envolvente térmica estará delimitada por los cerramientos de los recintos:
 - Planta Sótano: Sala de Juntas, Vestuarios y Distribuidor (suelo y paredes en contacto con el terreno)
 - Planta Baja: Sala de Estar y Baños
 - Planta Primera y Segunda: Dormitorios, Baños y Distribuidor
 - Planta Bajocubierta: Dormitorios, Baños y Distribuidor
- Zona climática D2
- Temperatura exterior: -6°C
- Velocidad del viento 24 Km/h
- El edificio es de baja carga interna
- La interrupción del servicio es de potencia reducida noche
- Todas las tuberías discurrirán en posición horizontal por encima de falso techo y en posición vertical por huecos de forjado. Los que discurran por el exterior estarán aisladas.
- Se usará en suelo de la Sala de Estar de la planta baja y suelo de la Sala de Juntas de la planta sótano suelo radiante por conductos de ida y retorno de agua caliente procedente de la caldera.
- En Dormitorios, Baños, Distribuidores, Sala de Estar y Sala de Juntas se colocará climatización por aire acondicionado de frío y calor por el sistema de aire-agua mediante 2 tubos de agua de ida y retorno. Los aparatos terminales son fan-coils sobre falso techo y difusor lineal en Distribuidores, Dormitorios, Baños y Sala de Juntas, excepto en los Dormitorios y Baños de bajocubierta que el fan-coil, sin difusor lineal, estará instalado directamente en el techo de la cubierta vista por no disponer de falso techo en estos. Se usará terminal modelo Cassette en Sala de Estar con difusor en 4 sentidos.
- En cubierta sobre la plataforma se situará la enfriadora con bomba de calor para el sistema de aire acondicionado
- En sótano estará instalada una caldera de biomasa con alimentación por pelets en silo, con la que se calentará el agua caliente sanitaria y el suelo radiante.



3.4.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El cumplimiento del Documento Básico de “Ahorro de energía” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y las normas técnicas del Ayuntamiento de Cuellar (Segovia).

3.4.3 MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la instalación primero hay que saber que opción de cálculo se utilizará:

- **Opción simplificada**, donde las condiciones a cumplir son que el porcentaje de huecos tiene que ser menor que el 60% de la fachada.
- **Opción general**, donde sí no cumple lo anterior se utilizará un programa informático de referencia.

Dicho cálculo se hará sobre la envolvente del edificio.

Fachada	(m ²)	Huecos	(m ²)	% de huecos respecto a fachada
Norte	158,81	1 Puerta y 7 ventanas	18,88	8,41 %
Oeste	205,47	-	-	0 %
Este	108,51	1 Puerta y 7 ventanas	19,39	5,60 %
Sur	157,96	1 Puerta y 5 ventanas	14,35	11,00 %

Como se puede observar ninguna de las fachadas supera el 60% en huecos, así que se utilizara la opción simplificada.

LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA. OPCIÓN SIMPLIFICADA

Pasos a seguir:

1. Determinación de la zona climática

Es un edificio situado en la Comunidad de Segovia, por lo tanto pertenece a la zona climática D2.



2. Determinación de los espacios del edificio

Todas las habitaciones son habitables. El edificio es de baja carga interna

3. Definición de la envolvente térmica y los puentes térmicos

La envolvente térmica estará delimitada por los cerramientos de los recintos:

- Planta Sótano: Sala de Juntas, Vestuarios y Distribuidor (suelo y paredes en contacto con el terreno)
- Planta Baja: Sala de Estar y Baños
- Planta Primera y Segunda: Dormitorios, Baños y Distribuidor
- Planta Bajocubierta: Dormitorios, Baños y Distribuidor

Los puentes térmicos son:

- Jambas, mochetas y alfeizar
- Capialzado de persianas

4. Determinación de las transmitancias térmicas, de todos los cerramientos y particiones interiores del edificio

Se calcularán las transmitancias térmicas de los cerramientos, suelos y techos en contacto con el exterior y terreno. Se comprobará con la tabla 2.1, “Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K”, si son inferiores a los valores máximos y por lo tanto cumplen.

CÁLCULO DE LAS TRANSMITANCIAS TÉRMICAS DE LOS CERRAMIENTOS, SUELOS Y CUBIERTA

PLANTA SÓTANO:

Muro Perimetral Sótano					
	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
M - 01	Hormigón muro pantalla	0,600	2,30	0,26	
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
	Tabique ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
	Enfoscado de mortero	0,02	1,40	0,01	
	Cámara bufa 10cm	0,10		0,18	
	Ladrillo hueco doble	0,07	0,49	0,14	
	Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
		Espesor total		Rm	Um
	0,900		1,74	0,58	

Según Tabla E.5. CTE

0,646

0,646 < 0,86 CUMPLE



Muro Perimetral Sótano cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Hormigón muro pantalla	0,600	2,30	0,26	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Tabique ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Enfoscado de mortero	0,02	1,40	0,01	
Cámara bufa 10cm	0,10		0,18	
Ladrillo hueco doble	0,07	0,49	0,14	
Enfoscado de mortero	0,025	1,40	0,02	
Alicatado	0,005	1,30	0,00	
	Espesor Total		Rm	Um
	0,900		1,66	0,60

Según Tabla E.5. CTE 0,64(W/m2.K)
0,64<0,86 CUMPLE

Suelo con gres Sótano				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Gres	0,010	1,05	0,01	
Capa de mortero	0,025	1,40	0,02	
Losa de hormigón	0,200	1,38	0,14	
Lamina polietileno	0,001	0,038	0,03	
Encachado	0,200	0,81	0,25	
	Espesor Total			
	0,436		Rm	Um
			0,45	0,46

Según Tabla E.4. CTE 0,458(W/m2.K)
0,458<0,86 CUMPLE

Suelo con tarima flotante Sótano				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Tarima	0,010	0,21	0,05	
Foam	0,003	0,04	0,08	
Capa de mortero	0,045	1,40	0,03	
Panel aislante	0,048		1,40	
Lamina de polietileno	0,001	0,04	0,03	
Losa de hormigón	0,200	1,38	0,14	
Lamina polietileno	0,001	0,038	0,03	
Encachado	0,200	0,81	0,25	
	Espesor total			
	0,539		Rm	Um
			2,01	

Según Tabla E.4. CTE 0,379(W/m2.K)
0,379<0,64 CUMPLE



Medianería - Sótano				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
	Espesor Total			
	0,240		Rm	Um
			1,28	0,78

Según Tabla E.5. CTE $0,57(W/m2.K)$
0,57<1,00 CUMPLE

PLANTA BAJA:

Muro Perimetral Fachada				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,725		1,58	0,63

0,63<0,86 CUMPLE

Muro medianero cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia a Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
			0,04	
Alicatado	0,005	1,30	0,004	
Enfoscado de mortero	0,025	0,02	1,25	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
			0,13	
	Espesor total			
	0,250		Rm	Um
			2,64	0,38

0,38<1,00 CUMPLE



Muro medianero				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Rse			0,04	
Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
Rsi	Espesor Total		0,13	
	0,24		Rm	Um
			1,45	0,69

0,69 < 1,00 CUMPLE

PLANTA TIPO (1ª y 2ª):

Muro Perimetral Fachada				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Guarnecido de yeso	0,030	0,30	0,10	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,725		1,58	0,63

0,63 < 0,86 CUMPLE

Muro Perimetral Fachada cuartos húmedos				
Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Enfoscado de mortero	0,025	0,02	1,25	
Alicatado	0,005	1,30	0,004	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,725		2,73	0,37

0,37 < 0,86 CUMPLE



Muro medianero				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
Rse			0,04	
Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
Rsi	Espesor Total		0,13	
	0,24		Rm	Um
			1,45	0,69

0,69<1,00 CUMPLE

PLANTA BAJOCUBIERTA:

Muro Perimetral Fachada con Pladur				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Cámara de aire			0,18	
Pladur			0,05	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,695		1,71	0,59

0,59<0,86 CUMPLE

Muro Perimetral Fachada con Pladur cuartos húmedos				
CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coeficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia a Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
		Rse	0,04	
Piedra natural	0,600	2,33	0,26	
Enfoscado	0,010	1,40	0,01	
Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
Ladrillo HS	0,045	0,49	0,09	
Cámara de aire			0,18	
Pladur terminación azulejo			0,05	
		Rsi	0,13	
	Espesor total		Rm	Um
	0,695		1,71	0,59

0,59<0,86 CUMPLE



Cubierta vista					
C - 01	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
			Rse	0,04	
	Panel sandwich			3,32	
	Onduline	0,0025	0,04	0,06	
	Teja cerámica	0,015	1,000	0,02	
			Rsi	0,10	
		Espesor total		Rm	Um
		0,018		3,54	0,28

0,28 < 0,49 CUMPLE

Cubierta con falso techo					
C - 02	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
			Rse	0,04	
	Falso techo	0,015	0,180	0,08	
	Cámara de aire			0,18	
	Panel sandwich			3,32	
	Onduline	0,0025	0,04	0,06	
	Teja cerámica	0,015	1,000	0,02	
			Rsi	0,10	
	Espesor total		Rm	Um	
	0,018		3,80	0,26	

0,26 < 0,49 CUMPLE

Muro medianero					
M - 07	CERRAMIENTO:	Espesor(m)	Coefficiente de trans. Térmica λ (W/m.K)	Resistencia Térmica	Transmitancia (W/m2.K)
				0,04	
	Guarnecido de yeso	0,020	0,30	0,07	
	Ladrillo hueco sencillo	0,045	0,49	0,09	
	Aislamiento lana de roca	0,040	0,042	0,95	
	Enfoscado de mortero	0,015	1,40	0,01	
	1/2 pie ladrillo perforado	0,120	0,76	0,16	
		Rsi	Espesor Total	0,13	
	0,24		Rm	Um	
			1,45	0,69	

0,69 < 1,00 CUMPLE



$$U(\text{ventanas}) = \left(\frac{20}{100} \times 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} + \frac{80}{100} \times 3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \right) = 2,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U(\text{vidrio}) = 3,00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U(\text{marco}) = 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

2,90; 2,50; 3,00 < 3,50 CUMPLE

5. Se determinan los parámetros característicos medios (U_m y F_m). Ficha Nº. 1



FICHA Nº 1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS

Zona climática: D2		Zona de baja carga interna			
Muros (Umm) y (Utm)					
Orientación	Tipos de muros	A (m ²)	U (W/m ² K)	AxU (W/K)	Resultados Umm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$
Norte	M - 04	70,53	0,63	44,43	0,59
	M - 05	13,13	0,37	4,86	
	M - 08	15,25	0,59	9,00	
	M - 09	6,61	0,59	3,90	
	Total A:	105,52	Total AxU:	62,19	
Este	M - 01	15,42	0,65	10,02	0,60
	M - 04	42,77	0,63	26,95	
	M - 05	6,87	0,37	2,54	
	M - 08	4,93	0,59	2,91	
	M - 09	9,08	0,59	5,36	
Total A:	79,07	Total AxU:	47,78		
Oeste	M - 03	8,72	0,57	4,97	0,66
	M - 06	7,10	0,38	2,70	
	M - 07	112,78	0,69	77,82	
	Total A:	128,6	Total AxU:	85,49	
Sur	M - 01	13,26	0,65	8,62	0,58
	M - 02	11,34	0,64	7,26	
	M - 04	58,58	0,63	36,91	
	M - 05	23,54	0,37	8,71	
	M - 08	12,55	0,59	7,40	
	M - 09	7,70	0,59	4,54	
	Total A:	126,97	Total AxU:	73,44	
SUELOS (Usm)	A (m ²)	U (W/m ² K)	AxU (W/K)	Resultados Usm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$	
Tarima flotante	22,62	0,38	8,60	0,42	
Gres	21,44	0,46	9,86		
Total A:	44,06	Total AxU:	18,46		
Cubiertas y Lucernarios (Ucm, Flm)	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	AxU (W/K)	Resultados Ucm/Flm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$
Cubierta	C - 01	140,00	0,28	39,20	0,28
	C - 02	4,29	0,26	1,12	
	Total A:	144,29	Total AxU:	40,32	
Lucernarios		10,12	2,9	29,348	2,90
	Total A:	10,12	Total AxU:	29,35	
Huecos (Uhm, FHm)	A (m ²)	U (W/m ² K)	AxU (W/K)	Resultados Uhm/Fhm = $\frac{\sum AxU}{\sum A}$	
Orientación - Ventanas				2,97	
Norte	17,05	2,97	50,64		
Este	15,96	2,97	47,40		
Sur	14,11	2,97	41,91		
Total A:	47,12	Total AxU:	139,95		
Orientación - Puertas				2,50	
Norte	3,37	2,50	8,43		
Este	3,54	2,50	8,85		
Total A:	6,91	Total AxU:	17,28		



6. Comprobación de los valores medios obtenidos de la Ficha N°. 1 con los valores límite de la Ficha N°. 2 y materialización de la misma.

FICHA N°. 2. CONFORMIDAD DE LA DEMANDA ENERGÉTICA						
Zona climática: D2		Zona de baja carga interna				
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica					U_{max} (proyecto) U_{max}	
Muros de fachada					0,67 ≤ 0,86	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados o muros en contacto con el terreno					0,65 ≤ 0,86	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables					-	
Suelos					0,42 ≤ 0,64	
Cubiertas					0,27 ≤ 0,49	
Vidrios de huecos y lucernarios					3,00 ≤ 3,50	
Marcos de huecos y lucernarios					2,50 ≤ 3,00	
Medianerías					0,69 ≤ 1,00	
Particiones interiores (Edificios de viviendas)					-	
Muros de fachada			Huecos		Lucernarios	
Orientación	U _{mm}	U _{M lim}	U _{hm}	U _{hlim}	F _{Hm}	F _{hlim}
Norte	0,59	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-	-
Este	0,60	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-	-
Oeste	0,66	≤ 0,66	-	-	-	-
Sur	0,58	≤ 0,66	2,97	≤ 3,50	-	-
Suelos			Cubiertas			
U _{sm}		U _{slim}	U _{cm}		U _{clim}	
0,42		≤ 0,49	0,27		≤ 0,38	

EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS DE DEMANDA TÉRMICA

Se va a realizar una evaluación de las pérdidas de demanda térmica de cada una de las estancias. Se calculan las pérdidas por transmisión (se les añadirá un 15% de suplemento por pérdidas de puentes térmicos), las pérdidas por ventilación, las pérdidas por suplementos, se sumaran las tres y al final se les aumentará un 20% del valor total para compensar las posibles pérdidas no evaluadas.



PLANTA SÓTANO:

DEMANDA TERMICA					
Local: Sala de juntas	Tipo: habitable	Tª int: 17		Tª ext: 1, 7.5	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 01)	0,65	9,26*2,7	25	16	260
Suelo (S - 02)	0,38		24,39	9,5	88,05
				Qt:	348,05
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	348,05		400,26
Perdidas por ventilación			Qv(W) = $(0,3 \times Va(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	65,85	65,85			
				Va total:	65,85
Método: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total (m3/h)	
16	-	3	48	172,8	
				Qv:	964,64
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		0%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		1392,91
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1671,50		



DEMANDA TERMICA					
Local: Vestuarios	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: 1, 7,5	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = Σ(U(W/m2.K)xS(m2) x ΔT(K))		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)	ΔT (°C)		Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 02)	0,64	3,99*2,7	10,77	19	130,96
Suelo (S - 01)	0,46		10,57	12,5	60,78
					Qt:
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos			1,15	191,74	220,50
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x ΔT(K)) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	28,54	28,54			
				Va total:	28,54
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
	-	15	15	54	
				Qv:	489,86
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion	0%	Fs		Qs:	
S2:Interrupcion del servicio	7%	7%			
S3: Pared fría		7%			
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		725,80
Demanda térmica = Q(W) + 20%			870,96		



DEMANDA TERMICA					
Local: Distribuidor	Tipo: habitable	Tª int: 15		Tª ext: 1, 7.5	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = Σ(U(W/m2.K)xS(m2) x ΔT(K))		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 03)	0,57	3,20*2,70		14	68,95
Suelo (S - 01)	0,46			7,5	39,02
				Qt:	107,97
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	107,97	124,16	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x ΔT(K)) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	45,68	45,68			
				Va total:	45,68
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
	16,92	0,7	11,84	42,64	
				Qv:	119,53
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		0%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fria					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		252,38
Demanda térmica = Q(W) + 20%			302,86		



PLANTA BAJA:

DEMANDA TERMICA					
Local: Sala de estar - comedor	Tipo: habitable	Tª int: 17		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			$Q_t(W) = \sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	6,13*2,7		16,55	23
Cerramiento exterior (M - 04)	0,63	(29,7*2,7) -(1,29+2,42+1,14+ 2,1 +2,1+1,14)*1,4 - (1,79 + 2,14)*1,98		58,14	23
Puerta madera	2,5	2*(1,79+2,14)*1,98		15,56	23
Ventana	2,9	(1,29+2,42+1,14+2,1+ 2,1+1,14) *1,4		14,27	23
				Qt:	2951,61
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15		2951,61	3394,35
Perdidas por ventilación			$Q_v(W) = (0,3 \times V_a(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		V _a (m ³ /h)=f×L	
Puertas	3,62	1,79*2+1,98*6+2,14*2		19,74	71,46
Ventanas	2,97	(1,29+2,42+1,14+2,1+ 2,1+1,14) *2+1,4*18		45,58	135,37
Lucernarios					
				Va total	206,83
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	V _a (m ³ /h)=Nº×V			
2	229,82	459,64			
				Va total:	459,64
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	V _a (l/s)	V _a total(m ³ /h)	
16	-	3	48	172,8	
				Qv:	3688,47
Perdidas por suplementos			$Q_s(W) = F_s(\%) \times Q_t(W)$		
S1:Orientacion	20%		F _s	Q _s :	
S2:Interrupcion del servicio	7%		27%	916,47	
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			$Q(W) = Q_t(W) + Q_v(W) + Q_s(W)$		7999,29
Demanda térmica = Q(W) + 20%					9599,15



DEMANDA TERMICA				
Local: Baños	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6
Perdidas por transmisión		Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)
Cerramiento medianero (M - 06)	0,38	2,52*2,7	6,8	26
				Qt:
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos		1,15	67,18	77,26
Perdidas por ventilación		Qv(W) = (0,3 x Va(m³/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías				
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		Va(m ³ /h)=fxL
Puertas				
Ventanas				
Lucernarios				
				Va total:
				0,00
Método: Renovaciones del local				
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	Va(m ³ /h)=NºxV		
1	29,08	29,08		
				Va total:
				29,08
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)				
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m ³ /h)
	-	15	15	54,00
				Qv:
				489,86
Perdidas por suplementos		Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion	0%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio	7%	7%		
S3: Pared fría				
Perdidas totales :		Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		572,53
Demanda térmica = Q(W) + 20%				687,04



DEMANDA TERMICA				
Local: Distribuidor	Tipo: habitable	Tª int: 15		Tª ext: -6
Perdidas por transmisión		$Q_t(W) = \sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		$\Delta T (^{\circ}C)$
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	4,55*2,70	12,29	21
				Qt:
				178,08
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	178,08	204,79
Perdidas por ventilación		$Q_v(W) = (0,3 \times V_a(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías				
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		$V_a(m^3/h)=f \times L$
Puertas				
Ventanas				
Lucernarios				
				Va total
				0,00
Método: Renovaciones del local				
Nº de renovaciones	V del local (m3)	$V_a(m^3/h)=N^{\circ} \times V$		
1	27,81	27,81		
				Va total:
				27,81
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)				
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)
	10,30	0,70	7,21	25,96
				Qv:
				203,76
Perdidas por suplementos		$Q_s(W) = F_s(\%) \times Q_t(W)$		
S1:Orientacion	0%	Fs		Qs:
S2: Interrupcion del servicio	7%	7%		
S3: Pared fría				
				14,34
Perdidas totales :		$Q(W) = Q_t(W) + Q_v(W) + Q_s(W)$		422,89
Demanda térmica = Q(W) + 20%				507,47



PLANTA TIPO (1ª y 2ª):

DEMANDA TERMICA					
Local: Dormitorio 11/21	Tipo: habitable	Tª int: 18		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión		Qt(W) = Σ(U(W/m2.K)xS(m2) x ΔT(K))			
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 04)	0,63	7,21*2,7- 1,14*2,08*2	14,72	24	222,57
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	4,98*2,7	13,45	24	222,73
Ventana	2,9	1,14*2,08*2	4,74	24	329,90
				Qt:	775,20
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	775,20	891,48	
Perdidas por ventilación		Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x ΔT(K)) x 1,163			
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas	2,97	1,14*4+2,08*6	17,04	50,61	
Lucernarios					
				Va total	50,61
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	79,33	79,33			
				Va total:	79,33
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
2	-	5	10	36	
				Qv:	664,28
Perdidas por suplementos		Qs(W) = Fs(%)xQt(W)			
S1: Orientacion		0%	Fs	Qs: 62,40	
S2: Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :		Q(W) =		1618,17	
		Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)			
Demanda térmica = Q(W) + 20%				1941,80	



DEMANDA TERMICA				
Local: Baño 11/21	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6
Perdidas por transmisión		Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		$\Delta T (^{\circ}C)$
Cerramiento exterior (M - 05)	0,37	1,6*2,7	4,32	26
				Qt:
				41,56
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos			1,15	41,56
				47,79
Perdidas por ventilación		Qv(W) = $(0,3 \times Va(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías				
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL
Puertas				
Ventanas				
Lucernarios				
				Va total
				0,00
Método: Renovaciones del local				
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV		
1	12,56	12,56		
Va total:				12,56
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)				
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)
	-	15	15	54
				Qv:
				489,86
Perdidas por suplementos		Qs(W) = $Fs(\%) \times Qt(W)$		
S1:Orientacion	0%	Fs		Qs:
S2:Interrupcion del servicio	7%	7%		
S3: Pared fría				
Perdidas totales :		Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		541,00
Demanda térmica = Q(W) + 20%				649,20



DEMANDA TERMICA					
Local: Dormitorio 12/22	Tipo: habitable	Tª int: 18		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = Σ(U(W/m2.K)xS(m2) x ΔT(K))		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 04)	0,63	6,98*2,7-2*1,14*2,08	14,1	24	213,19
Ventana	2,9	1,14*2,08*2	4,74	24	329,90
				Qt:	543,10
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos		1,15	543,10	624,56	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x ΔT(K)) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas	2,97	1,14*4+2,08*6	17,04	50,61	
Lucernarios					
				Va total	50,61
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	49,44	49,44			
				Va total:	49,44
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
2	-	5	10	36	
				Qv:	423,79
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		15%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio		7%	22%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		1167,83
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1401,40		



DEMANDA TERMICA					
Local: Baño 12/22	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 05)	0,37	4,43*2,7-1,14*2,08		9,59	26
Ventana	2,9	1,14*2,08		2,37	26
				Qt:	270,95
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	290,90	334,54	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m³/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		Va(m ³ /h)=fxL	
Puertas					
Ventanas	2,97	1,14*2+2,08*3		8,52	25,30
Lucernarios					
				Va total	25,30
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	Va(m ³ /h)=NºxV			
1	12,47	12,47			
				Va total:	12,47
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m ³ /h)	
	-	15	15	54	
				Qv:	489,86
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		5%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio		7%	12%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		864,54
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1037,45		



DEMANDA TERMICA					
Local: Dormitorio 13/23	Tipo: habitable	Tª int: 18		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 05)	0,37	5,96*2,7-1,14*2,08		13,72	24
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	3,59*2,7		9,69	24
Ventana	2,90	1,14*2,08		2,37	24
				Qt:	447,25
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	447,25	514,34	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m³/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		Va(m ³ /h)=fxL	
Puertas					
Ventanas	2,97	1,14*2+2,08*3		8,52	25,30
Lucernarios					
				Va total	25,30
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	Va(m ³ /h)=NºxV			
1	40,20	40,20			
				Va total:	40,20
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m ³ /h)	
2	-	5	10	36,00	
				Qv:	336,62
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		15%	Fs		Qs:
S2:Interrupcion del servicio		7%	22%		
S3: Pared fría			98,40		
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		949,36
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1139,23		



DEMANDA TERMICA					
Local: Baño 13/23	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 05)	0,37	3,08*2,7-1,14*2,08		5,94	26
Ventana	2,9	1,14*2,08		2,37	26
				Qt:	235,84
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos		1,15	235,84	271,22	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas	2,97	1,14*2+2,08*3		8,52	25,30
Lucernarios					
				Va total	25,30
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	15,26	15,26			
				Va total:	15,26
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
	-	15	15	54	
				Qv:	489,86
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion	20%	Fs		Qs:	
S2:Interrupcion del servicio	7%	27%		73,23	
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		834,31
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1001,17		



DEMANDA TERMICA					
Local: Distribuidor	Tipo: habitable	Tª int: 15		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión $Q_t(W) = \sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$					
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		$\Delta T (^{\circ}C)$	Qt(W)
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	4,55*2,70	12,29	21	178,08
				Qt:	178,08
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	178,08	204,79	
Perdidas por ventilación $Q_v(W) = (0,3 \times V_a(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$					
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		$V_a(m^3/h)=f \times L$	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	$V_a(m^3/h)=N \times V$			
1	53,41	53,41			
				Va total:	53,41
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	$V_a (l/s)$	V_a total(m3/h)	
	19,78	0,70	13,85	49,85	
				Qv:	391,33
Perdidas por suplementos $Q_s(W) = F_s(\%) \times Q_t(W)$					
S1: Orientacion		0%	Fs		Qs:
S2: Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría			14,34		
Perdidas totales :			$Q(W) = Q_t(W) + Q_v(W) + Q_s(W)$	610,46	
Demanda térmica = Q(W) + 20%			732,55		



PLANTA BAJOCUBIERTA:

DEMANDA TERMICA					
Local: Dormitorio 31	Tipo: habitable	Tª int: 18		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 08)	0,59	7,04*1,70		11,97	24
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	((1,7+2,78)*4,26)/2		9,54	24
Cubierta (C - 01)	0,28	26,26-2,53		23,73	24
Lucernario	2,90	1,39*1,94		2,53	24
				Qt:	663,03
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos				1,15	663,03
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m³/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		Va(m ³ /h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios	2,97	1,39*2+1,94*2		6,7	19,78
				Va total	19,78
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	Va(m ³ /h)=NºxV			
1	58,82	58,82			
				Va total:	58,82
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m ³ /h)	
2	-	5	10	36	
				Qv:	492,54
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		0%	Fs	Qs:	
S2:Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		1308,40
Demanda térmica = Q(W) + 20%			1570,08		



DEMANDA TERMICA					
Local: Baño 31	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión $Q_t(W) = \sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$					
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cubierta (C - 01)	0,28	5,23		26	38,07
Cerramiento exterior (M - 09)	0,59	2,5*1,81+2,1*1,53		26	118,73
				Qt:	156,81
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos		1,15		156,81	180,33
Perdidas por ventilación $Q_v(W) = (0,3 \times V_a(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$					
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		V _a (m ³ /h)=f×L	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	V _a (m ³ /h)=Nº×V			
1	13,08	13,08			
				Va total:	13,08
Método: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	V _a (l/s)	V _a total(m ³ /h)	
	-	15	15	54	
				Qv:	489,86
Perdidas por suplementos $Q_s(W) = F_s(\%) \times Q_t(W)$					
S1: Orientación		5%	F _s	Q _s :	
S2: Interrupción del servicio		7%	12%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales : $Q(W) = Q_t(W) + Q_v(W) + Q_s(W)$			691,83		
Demanda térmica = Q(W) + 20%			830,19		



DEMANDA TERMICA					
Local: Dormitorio 32	Tipo: habitable	Tª int: 18		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		$\Delta T (^{\circ}C)$	Qt(W)
Cerramiento exterior (M - 08)	0,59	(2,85+7,99)*1,70		18,43	24
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	((1,7+2,54)*2,77)/2		5,87	24
Cubierta (C - 01)	0,28	36,25-3*2,53		28,66	24
Lucernario	2,90	1,39*1,94*3		7,59	24
				Qt:	1079,04
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15	1079,04	1240,89	
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios	2,97	1,39*6+1,94*6		19,98	59,34
				Va total	59,34
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1,5	79,24	118,86			
				Va total:	118,86
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
2	-	5	10	36	
				Qv:	995,29
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		15%	Fs	Qs: 273,00	
S2: Interrupcion del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría					
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		2509,18
Demanda térmica = Q(W) + 20%			3011,01		



DEMANDA TERMICA					
Local: Baño 32	Tipo: habitable	Tª int: 20		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			Qt(W) = $\sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m2.K)	S (m2)		$\Delta T (^{\circ}C)$	Qt(W)
Cubierta (C - 01)	0,28	4,29		26	31,23
Cerramiento exterior (M - 09)	0,59	2,27*1,72+1,30*1,84		6,3	96,64
				Qt:	96,64
Suplemento del 15% por perdidas de puentes térmicos		1,15		96,64	111,14
Perdidas por ventilación			Qv(W) = (0,3 x Va(m3/h) x $\Delta T(K)$) x 1,163		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m3/h.m)	L(m)		Va(m3/h)=fxL	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m3)	Va(m3/h)=NºxV			
1	10,73	10,73			
				Va total:	10,73
Metodo: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m2)	Otros parámetros (l/s)	Va (l/s)	Va total(m3/h)	
	-	15	15	54	
				Qv:	489,86
Perdidas por suplementos			Qs(W) = Fs(%)xQt(W)		
S1:Orientacion		15%	Fs		Qs:
S2:Interrupcion del servicio		5%	22%		
S3: Pared fría					
				24,45	
Perdidas totales :			Q(W) = Qt(W)+Qv(W)+Qs(W)		625,45
Demanda térmica = Q(W) + 20%					750,54



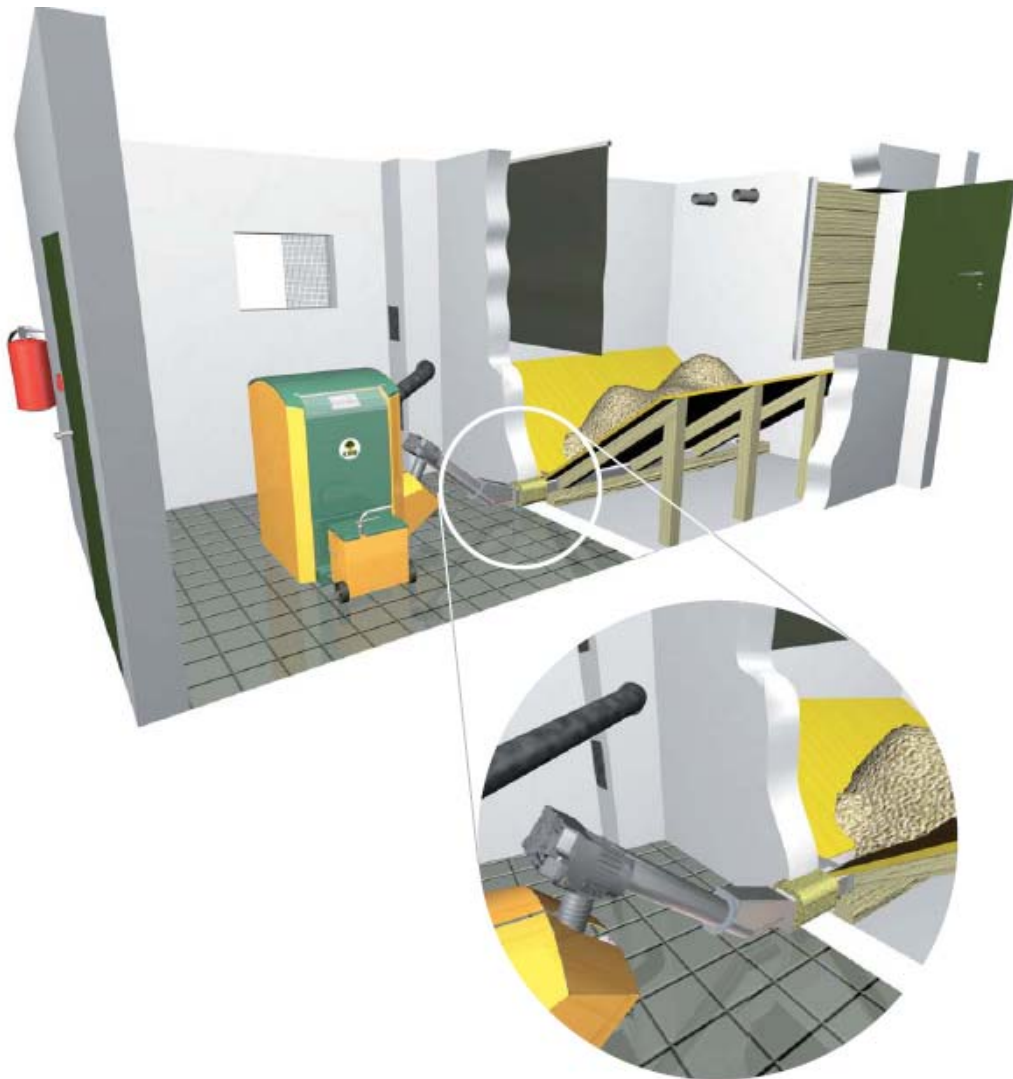
DEMANDA TERMICA					
Local: Distribuidor	Tipo: habitable	Tª int: 15		Tª ext: -6	
Perdidas por transmisión			$Q_t(W) = \sum(U(W/m^2.K) \times S(m^2) \times \Delta T(K))$		
Elemento	U(W/m ² .K)	S (m ²)		ΔT (°C)	Qt(W)
Cubierta (C - 02)	0,26	17,07		21	93,20
Cerramiento medianero (M - 07)	0,69	4,55*2,70		12,29	21
				Qt:	271,28
Suplemento del 15% por pérdidas de puentes térmicos		1,15		271,28	311,98
Perdidas por ventilación			$Q_v(W) = (0,3 \times V_a(m^3/h) \times \Delta T(K)) \times 1,163$		
Método: Fisuras o rendijas en carpinterías					
Elemento	f(m ³ /h.m)	L(m)		$V_a(m^3/h) = f \times L$	
Puertas					
Ventanas					
Lucernarios					
				Va total	0,00
Método: Renovaciones del local					
Nº de renovaciones	V del local (m ³)	$V_a(m^3/h) = N \times V$			
1	46,09	46,09			
				Va total:	46,09
Método: Caudales de ventilación mínimos s/CTE (tabla 2.1 DB-HS 3)					
Nº ocupantes	S útil (m ²)	Otros parámetros (l/s)	V_a (l/s)		V_a total(m ³ /h)
	17,07	0,70	11,95		43,02
				Qv:	337,70
Perdidas por suplementos			$Q_s(W) = F_s(\%) \times Q_t(W)$		
S1: Orientación		0%	F_s		Qs:
S2: Interrupción del servicio		7%	7%		
S3: Pared fría					
					21,84
Perdidas totales :			$Q(W) = Q_t(W) + Q_v(W) + Q_s(W)$		671,52
Demanda térmica = Q(W) + 20%					805,82



Total demanda térmica (W)	
Total sótano:	2845,31
Total Planta baja:	10793,65
Total planta 1ª:	7902,79
Total planta 2ª:	7902,79
Total Bajocubierta:	6967,64
	36412,18 W

El total de la demanda térmica necesaria para el Centro de Turismo Rural es de 36412,18 W, por lo tanto la instalación de climatización necesaria para el diseño y necesidad será:

CALDERA:





Caldera de biomasa con alimentación de pelets mediante tornillo sinfín en codo silo adosado a la estancia de la caldera y contenedor de ceniza. Todos los elementos son de la casa KWB (Calderas de biomasa):

Modelo: USP – S (20) con potencia de 20 kW

Dimensiones montada: 83 x 121cm

Volumen de agua: 63 l

Diámetro de conexión de agua: 1 pulgada

Temperatura de la caldera: 60 – 80°C

Diámetro de tubo de salida de humos: 130mm y altura de conexión 630mm con una pendiente mínima del 3°

Volumen del contenedor de ceniza: 33 l

Toma de corriente: 230V, 50Hz, 13ª, consumo de 767W

Peso de la caldera: 361 Kg

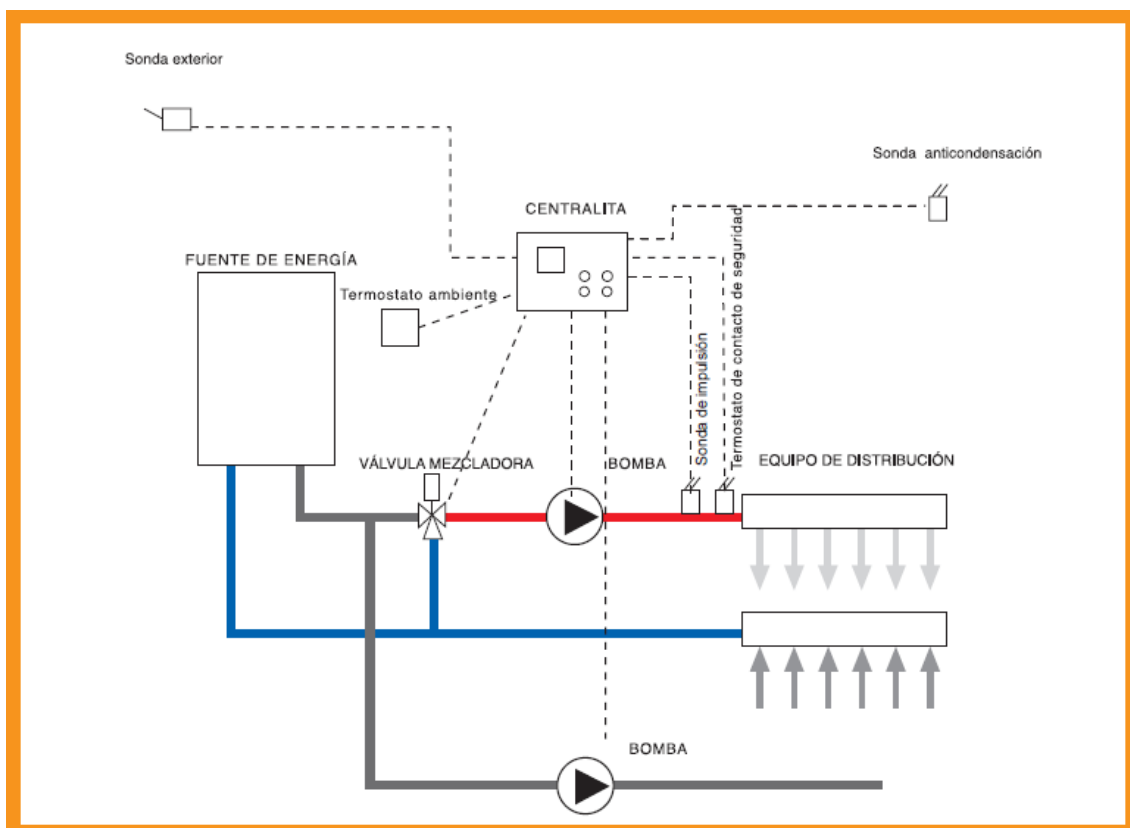
Consumo de pelets: 8000 Kg/año

Silo: Carga mediante tubos que salen al exterior que cae sobre dos plataformas inclinadas de madera de manera que los pelets terminan sobre un tornillo sinfín en codo que alimenta a la caldera.

Uso: para calentar el agua que circula en los tubos del suelo radiante.

Las mediciones y presupuestos de dicha instalación se han desarrollado en el capítulo Climatización, subcapítulo caldera de biomasa y asciende a la cantidad de CATORCE MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (14.216,00 €)

SUELO RADIANTE





Suelo radiante mediante circuitos de agua de ida y retorno que es calentado por la caldera de biomasa. Se usará para la climatización del suelo de Sala de Juntas en sótano y Sala de Estar en Planta baja. Se instala sobre el forjado o solera, lamina de polietileno barrera antihumedad (Ref: SRFILM), panel aislante con tetones multidireccional (Ref: SRPAN43 – P), Banda perimetral con faldón (Ref: SRBAN – 2) y capa de mortero, lo que hace un total de 9,3 cm más el correspondiente acabado de suelo. Todos los elementos son de la casa Orkli:

Tubos: de polietileno reticulado por el método peróxido (PEX – A) de diámetro 16 x 18(Ref: SRTUB16 – 200)

Equipo de distribución con regulador de 1”: uno de 2 vías para Sala de Juntas (Ref: 5290552) y otro de 6 vías para Sala de Estar (Ref: 5690552)

Válvula mezcladora: 3 vías, 1” (Ref: E – 18680) parte motorizada (E – 18683)

Termostato: Se instala en la pared del espacio cuya temperatura se ha de regular. Permite definir la temperatura deseada y el modo de funcionamiento. Cada minuto, esta unidad transmite a la unidad central ZE la temperatura ambiente real y los ajustes. Modelo Digital ambiente verano – invierno (Ref: 547001)

Termostato de contacto de seguridad: según la norma UNE – EN 1264 se debe colocar un elemento de seguridad que evite que se introduzca el agua en el sistema de suelo radiante a una temperatura superior a 55°. (Ref: 543461)

Unidad central ZE: establece la comunicación entre los componentes, genera las órdenes a los conmutadores en función de los datos recibidos. (Ref: 588253)

Conmutador ST: convierte las órdenes de la unidad central, de forma que se pueden controlar las válvulas, bombas, interruptores o demás elementos de conexión. (Ref: E – 18653)

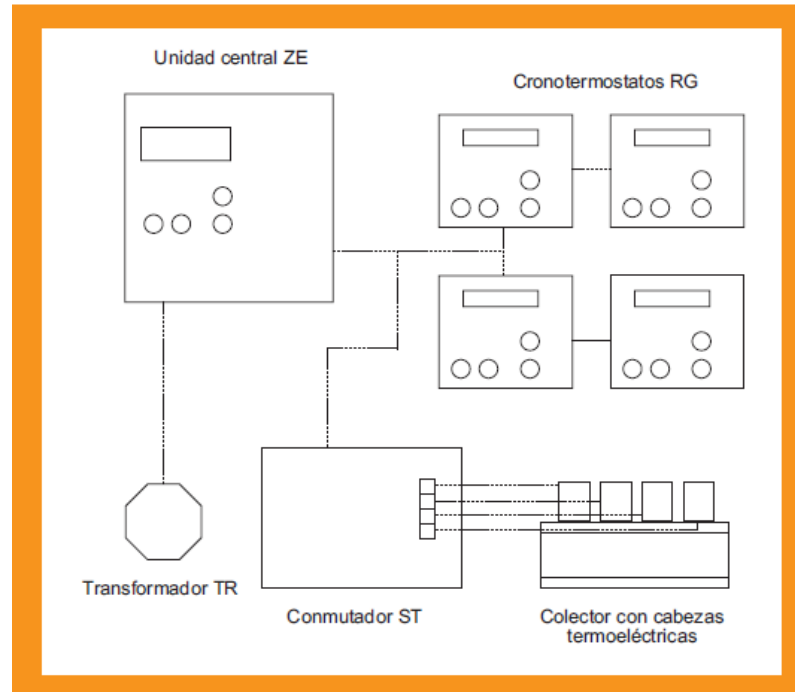
Colector con cabezas termoeléctricas: conectado al conmutador ST (Ref: E – 25228)

Transformador TR: se encarga de la alimentación de corriente de la unidad central y de todo el sistema. (Ref: E – 18655)

Sonda exterior: se coloca en la cara norte de la vivienda. Es la que indica a la centralita la temperatura exterior en cada momento. (Ref: E – 18901)

Sonda de impulsión: se introduce en la tubería que transporta el agua para el suelo radiante. Es una sonda de impulsión para cuya colocación se utiliza una vaina. Vaina (Ref: 555001) y Sonda de impulsión (Ref: E – 19452)

Armario: uno de 400x450x100mm para Sala de Juntas y otro de 600x450x100mm para Sala de Estar.



Las mediciones y presupuestos de dicha instalación se han desarrollado en el subcapítulo de Suelo radiante del capítulo de Climatización y asciende a la cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUVE CÉNTIMOS DE EURO (5.446,59 €)

Los planos correspondientes IC – 06 y IE – 07 se adjuntan en el Capítulo II “Planos” del presente proyecto.

AIRE ACONDICIONADO

Aire acondicionado frío/calor con sistema aire – agua mediante 2 tubos con bomba de calor aire/agua con módulo hidrónico y aparatos terminales fan – coils ocultos sobre falso techo con alimentación y impulsión del aire con difusores lineales en Dormitorios, Baños, Distribuidores y Sala de Juntas, excepto en Dormitorios y Baños de Bajocubierta que serán vistos e instalados directamente en el techo de la cubierta sin difusor lineal. En Sala de Estar se colocará terminal tipo Cassette con alimentación central y difusor en 4 sentidos. Todos los aparatos terminales dispondrán de instalación de tubos de cobre de desagüe de $\frac{3}{4}$ ” de diámetro que se conectará a la red de saneamiento del edificio. Todos los aparatos serán de la casa Carrier:

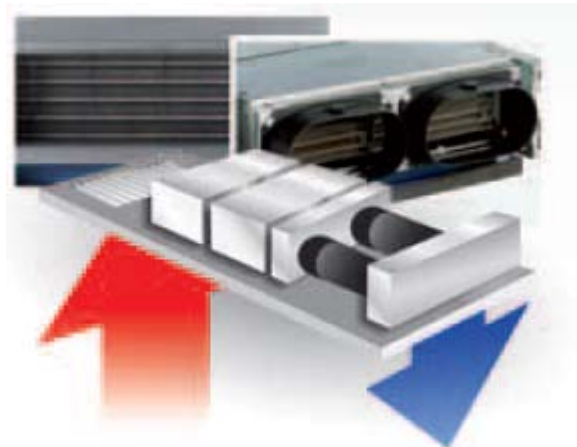
Bomba de calor aire/agua con módulo hidrónico: Serán 2 situadas en la plataforma en cubierta y cubrirán las demandas térmicas del edificio divididos en 2 circuitos de ida y retorno, uno que cubre las plantas Sótano, Primera y Segunda y otro planta Baja y Bajocubierta. Lleva un sistema incorporado de muelles para evitar las vibraciones producidas.



Características técnicas de cada una:

- Referencia: 30RH017
- Capacidad calorífica: en frío 16,30 kW y en calor 19,20 kW
- Tubería: 1 pulgada de cobre
- Caudal de agua: 0,80 l/s
- Consumo eléctrico: en frío 6680 W y en calor 7430 W, Corriente nominal 10,75 A y máxima 13,50 A
- Tensión de alimentación: 400V, 3ph, 50Hz
- Peso: 255 Kg
- Medidas: 1328x519x1453,50mm

Fan – Coil: A él llegan y salen tubos de agua caliente o fría procedente de la bomba de calor y mediante ventilación con aire se acondiciona la temperatura deseada del local a climatizar. Se instala sobre falso techo o visto en Bajocubierta. Se alimenta con aire por la parte interior e impulsa por delante el aire climatizado. Por eso se suele instalar con falso techo quebrado cuestión que se evitará con el uso de difusores lineales que absorben e impulsan el aire instalados entre placas de falsos techos normales. Por ese motivo los fan – coils usados en Bajocubierta no necesitarán difusor lineal porque se alimentarán de aire directamente del medio. Características técnicas:



- Referencia: 42CE002315
- Capacidad calorífica: 2,72 kW
- Tubería: ¾” pulgada de cobre
- Caudal de agua: 0,08 l/s
- Consumo eléctrico: 58 W, 0,25 A
- Peso: 14 Kg
- Medidas: 466x690x220mm

Cassette: por su capacidad de impulsión en 4 sentidos y alimentación de aire es la mejor opción para un local de grandes dimensiones y demanda como es la Sala de Estar. Se instala igual como un fan – coil sobre falso techo y se une a los circuitos de agua.

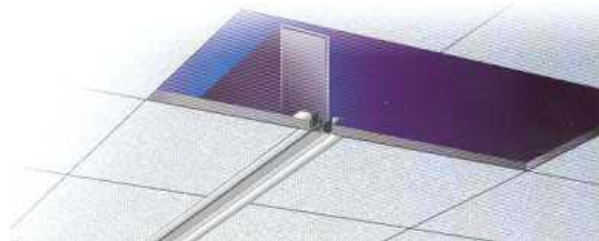


Características técnicas:

- Referencia: 42GWC020
- Capacidad calorífica: 11,00 kW
- Tubería: ¾” pulgada de cobre
- Caudal de agua: 0,53 l/s
- Consumo eléctrico: 200 W,
0,63 A
- Peso: 46 Kg
- Medidas: 960x960mm exterior,
825x825x298mm interior

Difusor lineal: Se instala junto con el terminal fan – coil para alimentar e impulsar el aire producido por éste por una rendija instalada entre paneles de falso techo. De esta manera se evita colocar un falso techo quebrado y se conserva la estética del local a climatizar. Características técnicas:

- Referencia: Moduboot 35SR
1500mm
- Tubería: de conexión con el fan
– coil de 199mm de diámetro
- Peso: 8,60 Kg
- Medidas: 1500x115,75mm
exterior, 1439x122x280,80mm
exterior



Las mediciones y presupuestos de dicha instalación se han desarrollado en el subcapítulo de Aire Acondicionado del capítulo de Climatización y asciende a la cantidad de TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (32.980,78 €)

Los planos correspondientes IC – 01, IC – 02, IC – 03, IC – 04, IC – 05 y IE – 06 se adjuntan en el Capítulo II “Planos” del presente proyecto.

CHIMENEA

Chimenea francesa rústica con hogar abierto, calidad media, Normands mod. Estocolmo con formación de campana de ladrillo hueco sencillo recibida con yeso, guarnecido con yeso negro y enlucido en yeso blanco, instalada en habitaciones tipo 1 de plantas primera, segunda y bajocubierta.

Las mediciones y presupuestos de dicha instalación se han desarrollado en el subcapítulo de Chimeneas del capítulo de Climatización y asciende a la cantidad de CINCO MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (5.644,86 €)



- **PRESUPUESTO TOTAL:**

El presupuesto total de la instalación de Climatización se ha desarrollado en el capítulo de Climatización y asciende a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS DE EURO (58.288,23 €)

BIBLIOGRAFÍA:

Código Técnico de la Edificación
Base de Precios de Guadalajara 2009

PÁGINAS WEB:

www.infofred.com
www.orkli.com
www.hcingeneria.com
www.elaireacondicionado.com
www.bibliocad.com
www.carrier.es

3.4.4 DOSSIER COMERCIAL



3.2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN AGUAS **RESIDUALES**



EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES

3.2.1. Descripción General:

3.2.1.1. Objeto:

Saneamiento Centro Turismo Rural

Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.
- Privado. (En caso de urbanización en el interior de la parcela).
- Unitario / Mixto¹.
- Separativo².

Cotas y Capacidad de la Red:

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	300	Valor mm
Pendiente %	2	Valor %
Capacidad en l/s	30	Valor l/s

3.2.2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Red de saneamiento del edificio en galería de servicios

- Separativa total.
- Separativa hasta salida edificio.
- Red enterrada.
- Red colgada.
- Otros aspectos de interés:

Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material:	PVC
Sifón individual:	SI
Bote sifónico:	SI

Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:	PVC
Situación:	Tras muro de mampostería

Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC
-------------	-----



Situación:

Colgados

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

- **Fundición Dúctil:**
 - UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
- **Plásticos :**
 - UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
 - UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ”.



**Características
Generales:**

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Si Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

Ventilación

<input type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	No aplica. Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.

<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo
-------------------------------------	---------------------------	--



3.2.3. Dimensionado

Desagües y derivaciones

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
	Lavabo	1	2	32	40
	Bidé	2	3	32	40
	Ducha	2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	100
	Fuente para beber	-	0,5	-	25
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-



Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280



160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Bajantes

Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, 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	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
 - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
 - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.



Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

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	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Dimensionado Red de Agua Residual											
Planta Atico											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifonico	Diametro tubería (mm)	Diametro tubería sifon	Bajante A (UD)	Bajante A diametro	Bajante B	Bajante B diametro	Bajante C	Diametro bajante C
3-1	Ducha	3	Si	50	50	10	110				
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
3-2	Ducha	3	Si	50	50			14	110		
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
	Jacuzzi	4	No	60	-						
Planta tipo 2											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifonico	Diametro tubería (mm)	Diametro tubería sifon	Bajante A (UD)	Bajante A diametro	Bajante B	Bajante B diametro	Bajante C	Diametro bajante C
2-1	Jacuzzi	4	Si	60	60	34	110	-	-		
	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		32							
	WC	5	No	100	-						
2-2	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
2-3	Bañera	4	Si	50	50	-	-	25	110		
	Lavabo	2		40							



Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diametro tubería (mm)	Diametro tubería sifon	Bajante A (UD)	Bajante A diametro	Bajante B	Bajante B diametro	Bajante C	Diametro bajante C
	WC	5	No	100	-						
Planta tipo 1											
1-1	Jacuzzi	4	Si	60	60	68	110	-	-		
	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		32							
	WC	5	No	100	-						
1-2	Ducha	3	Si	50	50						
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
1-3	Bañera	4	Si	50	50	-	-	50	110		
	Lavabo	2		40							
	WC	5	No	100	-						
Planta Baja											
Habitación	Elemento	UD	Bote Sifónico	Diametro tubería (mm)	Diametro tubería sifon	Bajante A (UD)	Bajante A diametro	Bajante B	Bajante B diametro	Bajante C	Diametro bajante C
Baño y cocinas	Lavabo	2	Si	40						17	110
	WC	5	No	100	-						
	Lavabo	2	Si	40							
	WC	5	No	100	-						
	Fregadero	3	No	40	-						

Dimensionado Red de Agua Pluvial					
Tipología de cubierta	Superficie Cubierta en planta (m2)	Superficie Real (m2)	Nº Sumideros	Diametro de Canalones (mm)	Diame
Plana	16,77	16,77	2	-	
Inclinada	119,23	142,44	3	-	-
Faldon 1	52,34	57,40		125	
Faldon 2	24,50	26,87		125 (Facilidad de unión)	
Faldon 3	53,06	58,18		125	

3.2.4. Ficha Técnica



VERSATYLE - SG

ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS FECALES

Electrobomba sumergible sumamente fiable y versátil. Básicamente fabricada en hierro fundido, está principalmente diseñada para un amplio rango de aplicaciones tanto industriales como domésticas con líquidos sucios químicamente neutros o con sólidos en suspensión: servicios sanitarios, aguas cargadas con sólidos, aguas de lavado, pluviales, residuales, pozos negros, fosas sépticas y achique de locales inundados.



PRESTACIONES

- Máxima inmersión: 5 m.
- Temperatura máx. del líquido vehiculado: 35°C
- Máximo paso de sólidos: **38 mm**

MATERIALES

- Cuerpo de bomba: Hierro fundido GG-25
- Soporte motor: Ac. Inoxidable AISI 304
- Impulsor: Ac. Inoxidable AISI 304
- Regulador de nivel incorporado
- Cierre mecánico: SIC / SIC / NBR

DATOS TÉCNICOS

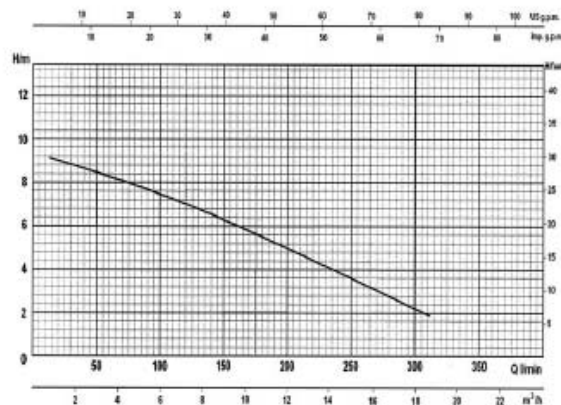
- Motor asincrónico, 2 polos
- Aislamiento Clase F
- Protección IP68
- Monofásica 230 V ± 10% 50 Hz
- Condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados (monofásica).

CONEXIONES

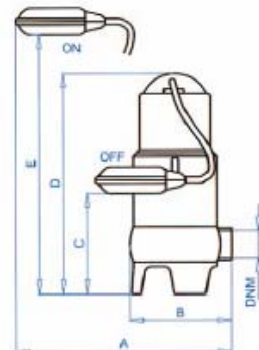
- DNA: Ø 42 mm
- DNI: G 1 1/2"

CURVA DE CARACTERÍSTICAS

(según ISO 9906 / 2)



DIMENSIONES



DNA Ø	DNM	A	B	C	D	E
42 mm	G 1 1/2"	370	160	65	360	700

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

Modelo	Conden. μ F	Potencia		Int. Abs. Monofásica 230V 50Hz (A)	Max. paso de sólidos (mm)	Q _{min} m ³ /h	Q=Caudal					
		Kw	CV				0	20	50	100	150	200
SG 1000	16	0,95	1,1	4,2	38	H=Altura manométrica total (m)						
						9,5	9,1	8,3	7,5	6,3	5	2,1

Your Life, our Quality. Worldwide



4.4.-Calculos

ACOMETIDA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm2)	Tablas REBT	Seccion (mm2)	Seccion (mm2)	Seccion neutro (mm2)	Seccion proteccion (mm2)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-1	Cuadro General de Distribucion	46.082	T	400	0,8	83,142047	5,5	0,01	4	56	2,8286112	Tabla XIV-13	25	25	16	16		40

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm2)	Tablas REBT	Seccion (mm2)	Seccion (mm2)	Seccion neutro (mm2)	Seccion proteccion (mm2)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-2	Subcuadro Planta Sótano	12946	T	400	0,8	23,357427	10,2	0,01	4	56	1,4737202	Tabla XIV-13	4	4	4	4	25	20
L-3	Subcuadro Planta Baja	3632	T	400	0,8	6,5529256	0,02	0,01	4	56	0,0008107	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	25	20
L-4	Subcuadro Planta Primera	5628	T	400	0,8	10,154148	13,1	0,01	4	56	0,8228196	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	25	20
L-5	Subcuadro Planta Segunda	5628	T	400	0,8	10,154148	16,1	0,01	4	56	1,0112516	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	25	20
L-6	Subcuadro Planta Bajocubierta	4412	T	400	0,8	7,9602168	13,5	0,01	4	56	0,664735	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	25	20
L-7	Subcuadro Ascensor	5500	T	400	0,8	9,9232077	13,5	0,01	4	56	0,8286587	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	25	20
L-8	Alumbrado emergencia	500	M	230	0,8	2,7173913	15	0,01	2,3	56	0,5063462	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-9	A/A en zonas comunes	7836	M	230	0,8	42,586957	18	0,01	2,3	56	9,5225493	Tabla XIV-13	10	10	10	10	25	25



SUBCUADRO SOTANO																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caída de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-2.1	Subcuadro Cocina	6400	T	400	0,8	11,547005	4,8	0,01	4	56	0,3428471	Tabla XIV-13	2,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-2.2	Subcuadro Sala Reuniones	1338	M	230	0,8	7,2717391	5,1	0,01	2,3	56	0,460694	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-2.3	Alumbrado zonas comunes	525	M	230	0,8	2,8532609	10	0,03	6,9	56	0,1181474	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-2.4	Fuerza zonas comunes	1000	M	230	0,8	5,4347826	10	0,05	11,5	56	0,1350257	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	16
L-2.5	Caldera	767	M	230	0,8	4,1684783	2	0,01	2,3	56	0,1035647	Tabla XIV-13	1,5	6	6	6	25	25
L-2.6	Grupo de presión	2180	M	230	0,8	11,847826	6,1	0,01	2,3	56	0,8977856	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-2.7	Bomba de saneamiento	736	M	230	0,8	4	6,1	0,01	2,3	56	0,3031056	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO COCINA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caída de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-2.1.1	Alumbrado	400	M	230	0,8	2,173913	4	0,03	6,9	56	0,0311819	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-2.1.2	Fuerza horno	2000	M	230	0,8	10,869565	4	0,05	11,5	56	0,1080205	Tabla XIV-13	1,5	6	6	6	25	25
L-2.1.3	Fuerza sobre-encimera	2000	M	230	0,8	10,869565	4	0,05	11,5	56	0,1080205	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-2.1.4	Fuerza electrodomésticos	2000	M	230	0,8	10,869565	4	0,05	11,5	56	0,1080205	Tabla XIV-13	1,5	4	4	4	20	20



SUBCUADRO SALA DE REUNIONES																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-2.2.1	Alumbrado	280	M	230	0,8	1,5217391	6,1	0,03	6,9	56	0,0332867	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-2.2.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	6,1	0,05	11,5	56	0,0823656	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-2.2.3	Fuerza aire acondicionado	58	M	230	0,8	0,3152174	6,1	0,05	11,5	56	0,0047772	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO PLANTA BAJA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-3.1	Alumbrado zona comedor	776	M	230	0,8	4,2173913	20	0,03	6,9	56	0,3024647	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-3.2	Alumbrado zona salon	856	M	230	0,8	4,6521739	20	0,05	11,5	56	0,2311639	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-3.3	Fuerza zona cocina	1000	M	230	0,8	5,4347826	20	0,05	11,5	56	0,2700513	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-3.4	Fuerza zonas comunes	1000	M	230	0,8	5,4347826	20	0,05	11,5	56	0,2700513	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



SUBCUADRO PLANTA PRIMERA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-4.1	Subcuadro Hab. 11	1398	M	230	0,8	7,5978261	15	0,01	2,3	56	1,415744	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.2	Subcuadro Hab. 12	1398	M	230	0,8	7,5978261	12	0,01	2,3	56	1,1325952	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.3	Subcuadro Hab. 14	1398	M	230	0,8	7,5978261	16	0,01	2,3	56	1,5101269	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.4	Alumbrado zonas comunes	376	M	230	0,8	2,0434783	7	0,03	6,9	56	0,0592313	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-4.5	Fuerza zonas comunes	1000	M	230	0,8	5,4347826	7	0,05	11,5	56	0,094518	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO HABITACION 11																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Cirtuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-4.1.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	12	0,03	6,9	56	0,0659498	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-4.1.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	12	0,05	11,5	56	0,1620308	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.1.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	5	0,05	11,5	56	0,0078315	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



SUBCUADRO HABITACION 12

Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-4.2.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	11	0,03	6,9	56	0,060454	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-4.2.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	11	0,05	11,5	56	0,1485282	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.2.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	5	0,05	11,5	56	0,0078315	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO HABITACION 14

Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-4.3.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	15	0,03	6,9	56	0,0824372	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-4.3.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	15	0,05	11,5	56	0,2025385	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-4.3.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	6	0,05	11,5	56	0,0093978	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-5.1	Subcuadro Hab. 21	1398	M	230	0,8	7,5978261	15	0,01	2,3	56	1,415744	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.2	Subcuadro Hab. 22	1398	M	230	0,8	7,5978261	12	0,01	2,3	56	1,1325952	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.3	Subcuadro Hab. 23	1398	M	230	0,8	7,5978261	16	0,01	2,3	56	1,5101269	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.4	Alumbrado zonas comunes	376	M	230	0,8	2,0434783	7	0,03	6,9	56	0,0592313	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-5.5	Fuerza zonas comunes	1000	M	230	0,8	5,4347826	7	0,05	11,5	56	0,094518	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO HABITACION 21																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-5.1.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	12	0,03	6,9	56	0,0659498	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-5.1.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	12	0,05	11,5	56	0,1620308	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.2.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	5	0,05	11,5	56	0,0078315	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



SUBCUADRO HABITACION 22																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caída de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-5.2.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	11	0,03	6,9	56	0,060454	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-5.2.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	11	0,05	11,5	56	0,1485282	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.2.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	5	0,05	11,5	56	0,0078315	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO HABITACION 23																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caída de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-5.3.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	15	0,03	6,9	56	0,0824372	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-5.3.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	15	0,05	11,5	56	0,2025385	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-5.3.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	6	0,05	11,5	56	0,0093978	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



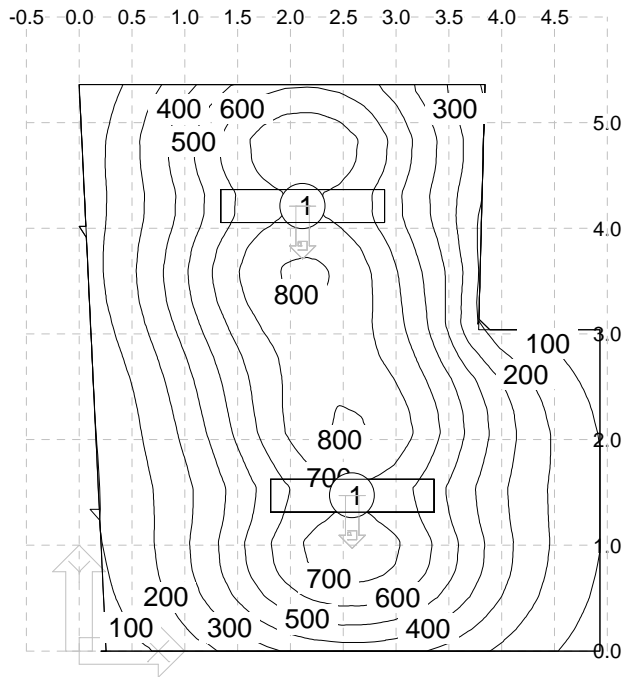
SUBCUADRO PLANTA BAJO-CUBIERTA																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm2)	Tablas REBT	Seccion (mm2)	Seccion (mm2)	Seccion neutro (mm2)	Seccion proteccion (mm2)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-6.1	Subcuadro Hab. 21	1398	M	230	0,8	7,5978261	15	0,01	2,3	56	1,415744	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-6.2	Subcuadro Hab. 22	1398	M	230	0,8	7,5978261	12	0,01	2,3	56	1,1325952	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-6.4	Alumbrado zonas comunes	376	M	230	0,8	2,0434783	7	0,03	6,9	56	0,0592313	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-6.5	Fuerza zonas comunes	1000	M	230	0,8	5,4347826	7	0,05	11,5	56	0,094518	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO HABITACION 31																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm2)	Tablas REBT	Seccion (mm2)	Seccion (mm2)	Seccion neutro (mm2)	Seccion proteccion (mm2)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-6.1.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	12	0,03	6,9	56	0,0659498	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-6.1.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	12	0,05	11,5	56	0,1620308	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-6.1.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	5	0,05	11,5	56	0,0078315	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



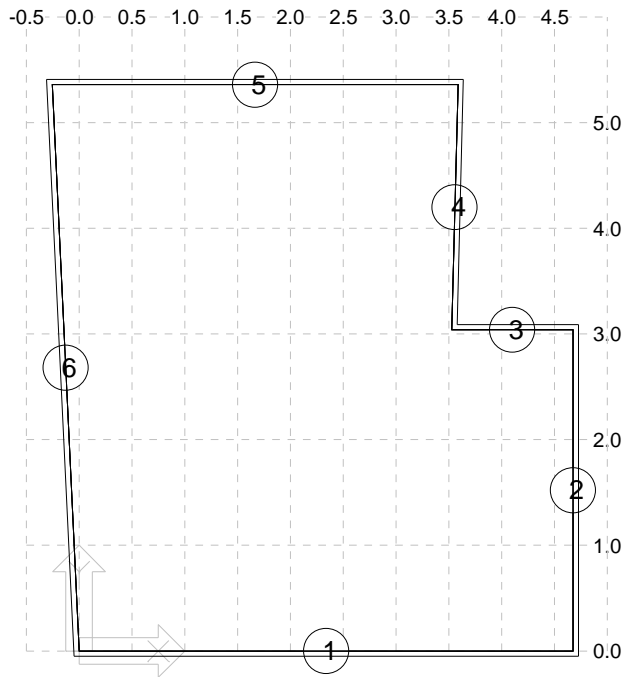
SUBCUADRO HABITACION 32																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-6.2.1	Alumbrado	282	M	230	0,8	1,5326087	21	0,03	6,9	56	0,1154121	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-6.2.2	Fuerza	1000	M	230	0,8	5,4347826	21	0,05	11,5	56	0,2835539	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20
L-6.2.3	Fuerza aire acondicionado	116	M	230	0,8	0,6304348	8	0,05	11,5	56	0,0125304	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20

SUBCUADRO ASCENSOR																		
Determinacion del consumo							Calculo por caida de tension					Calculo por calentamiento		Solucion				
Circuito	Instalacion existente	Potencia (W)	Fase	Tension (V)	Factor de potencia Cos ϕ	Intensidad (A)	L (m)	Caida de tension	$\gamma =$ Tension x Caída	C	Seccion (mm ²)	Tablas REBT	Seccion (mm ²)	Seccion (mm ²)	Seccion neutro (mm ²)	Seccion proteccion (mm ²)	PIA (A)	Tubo (mm)
L-7.1	Motor ascensor	4700	M	230	0,8	25,543478	4	0,01	2,3	56	1,2692412	Tabla XIV-13	2,5	6	6	6	25	25
L-7.2	Alumbrado cabina	200	M	230	0,8	1,0869565	4	0,01	2,3	56	0,0540103	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-7.3	Alumbrado hueco ascensor	200	M	230	0,8	1,0869565	4	0,03	6,9	56	0,0180034	Tabla XIV-13	1,5	1,5	1,5	1,5	10	16
L-7.4	Toma de corriente hueco ascensor	400	M	230	0,8	2,173913	7	0,05	11,5	56	0,0378072	Tabla XIV-13	1,5	2,5	2,5	2,5	16	20



Factor de mantenimiento	:	0.80
Dimensiones del local		
Ancho	:	5.36
Largo	:	4.93
Altura	:	2.80
Reflectancias		
Suelo	:	30
Pared	:	50
Techo	:	70
Plano de trabajo		
Altura[m]	:	0.85
Zona de pared:	:	0.00
Iteraciones	:	4
Rejilla [m] (X*Y)	:	0.25*0.26
W/m²	:	12.1
Iluminancia lx		
Valor medio	:	451
Máximo	:	835
Mínimo	:	49
Uniformidad (g1) min/med	:	0.11
Diversidad (g2) min/max	:	0.06

Fabricante Luminaria	Número	Lámpara(s) Flujo : /	Ctd.
1 ORNALUX S.A JOYA YVM258	YVM258	2 x T8 58W 10400 lm / 140 W	2



Factor de mantenimiento : 0.80

Dimensiones del local

Ancho : 5.36

Largo : 4.93

Altura : 2.80

Plano de trabajo

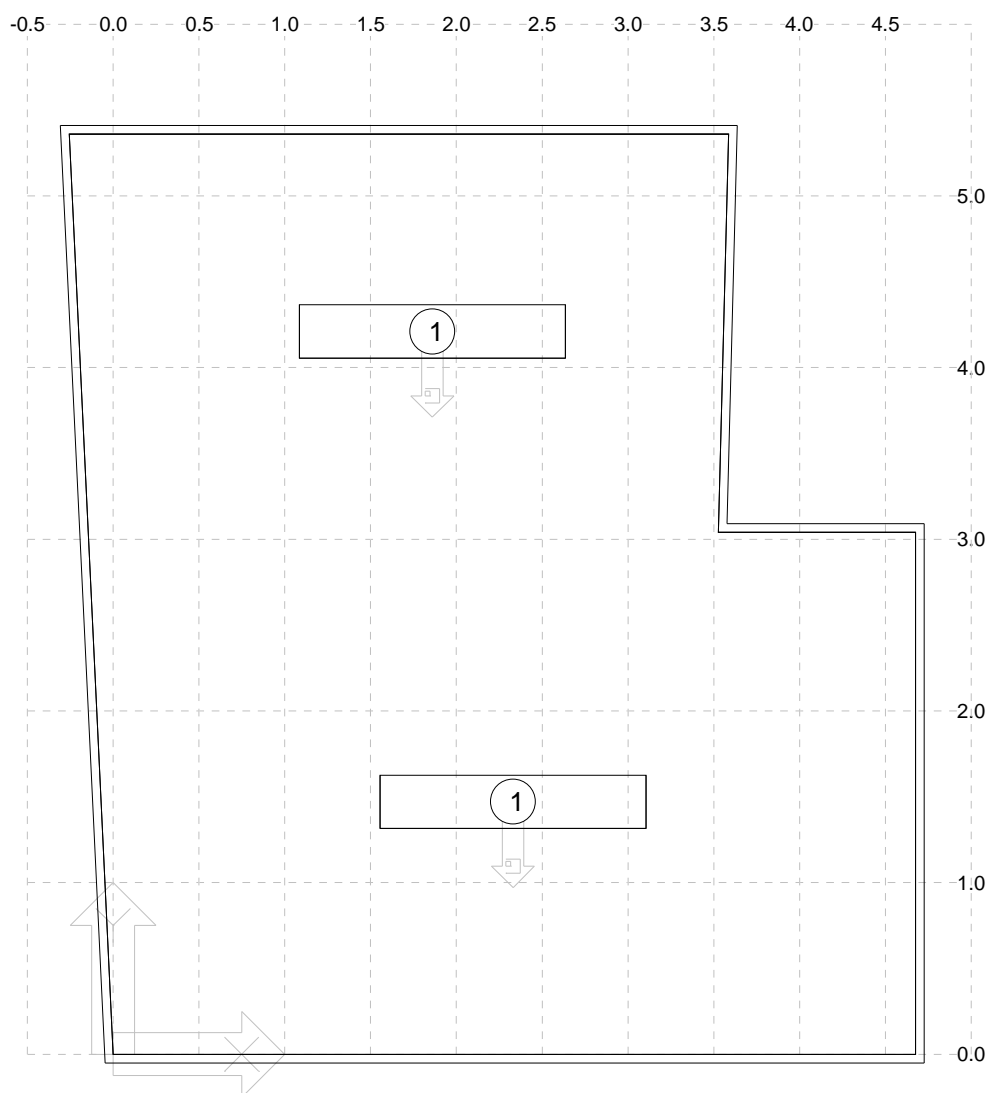
Altura[m] : 0.85

Zona de pared: : 0.00

Iteraciones : 4

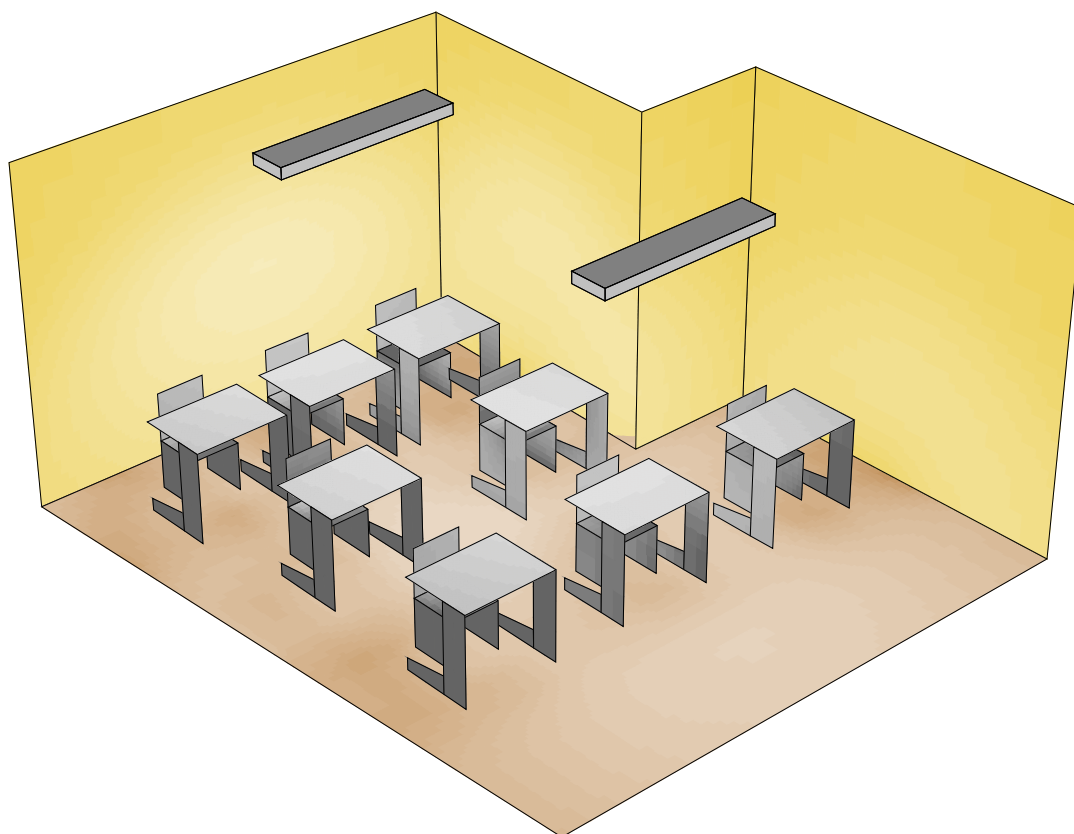
W/m² : 12.1

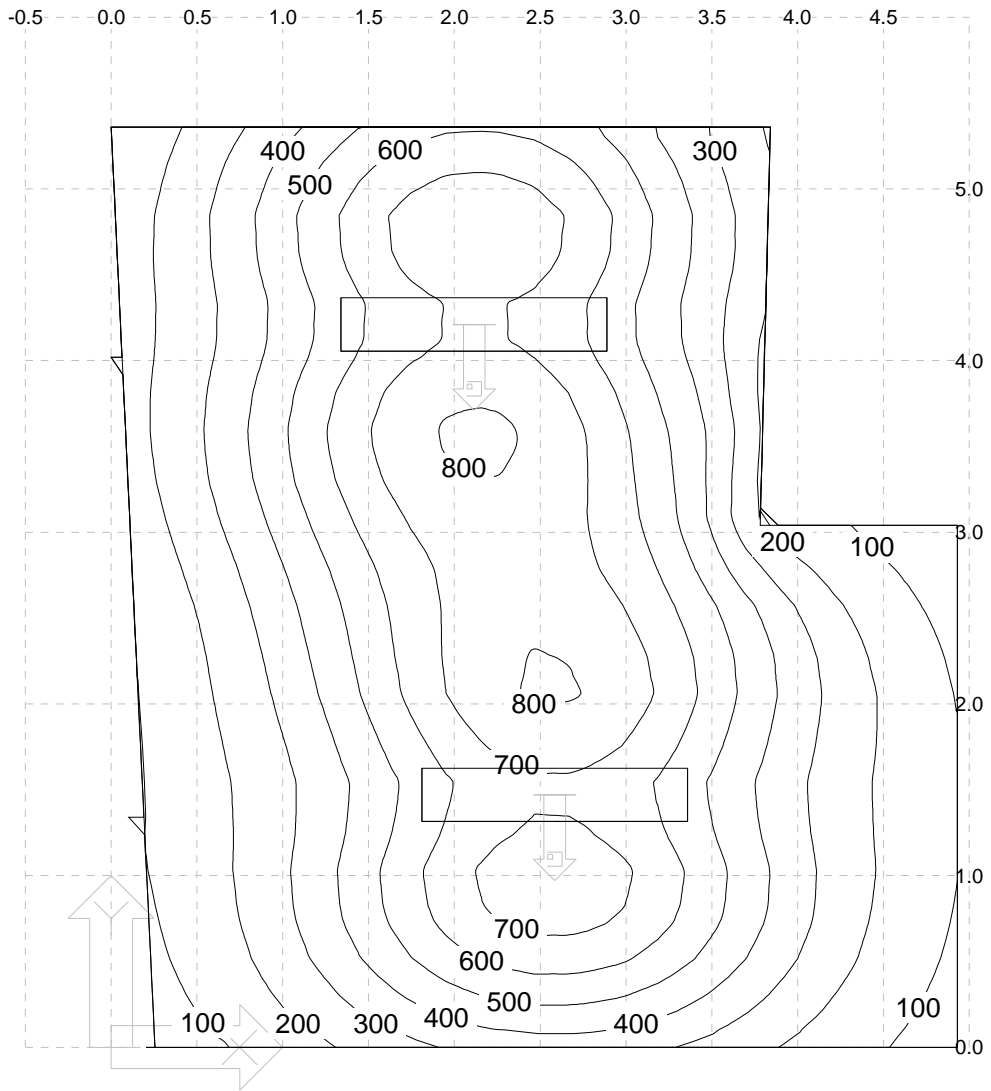
Area	Rejilla [m] X * Y	Rho %	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
			Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.26		451	835	49	0.11	0.06
Pared 1	0.25*0.25	50	111	273	25	0.23	0.09
Pared 2	0.25*0.25	50	69	123	27	0.39	0.22
Pared 3	0.23*0.25	50	67	156	23	0.34	0.14
Pared 4	0.26*0.25	50	130	221	33	0.25	0.15
Pared 5	0.26*0.25	50	151	386	31	0.21	0.08
Pared 6	0.26*0.25	50	87	159	30	0.35	0.19
Suelo	0.25*0.26	30	215	626	14	0.06	0.02
Techo	0.25*0.25	70	59	87	14	0.23	0.16



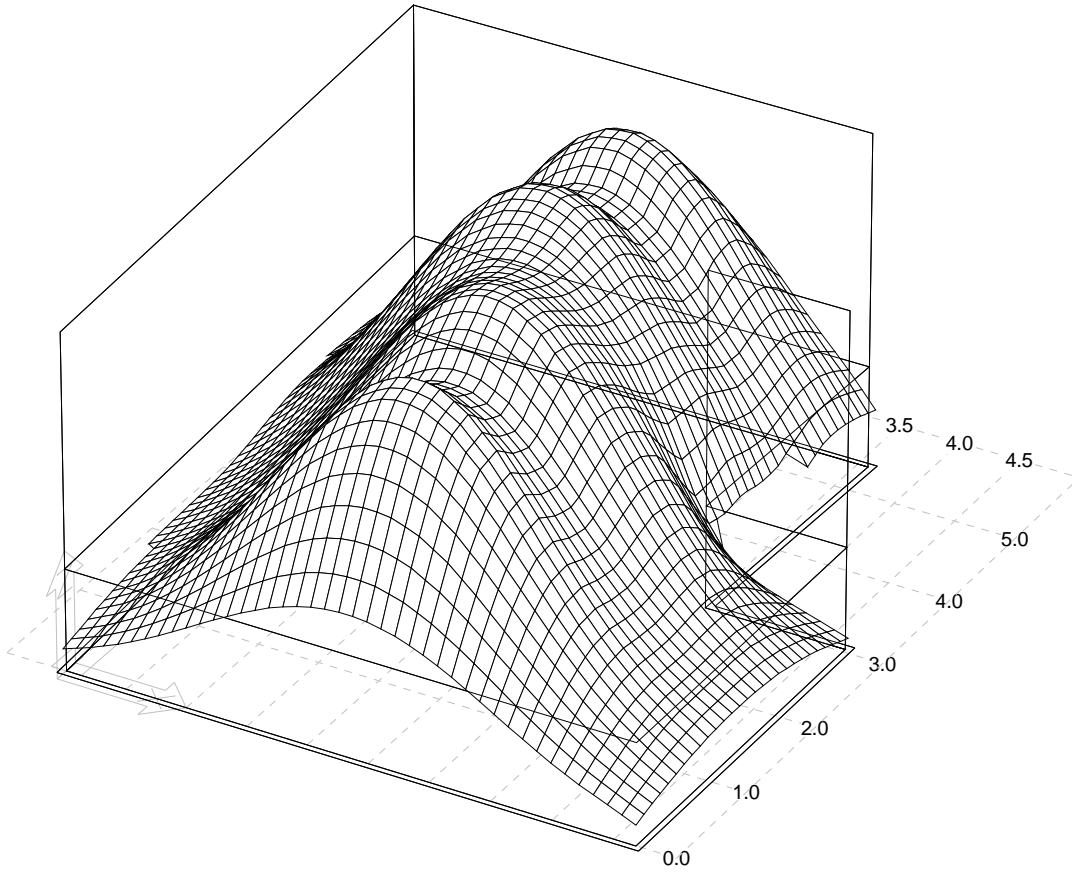
Tipo:	Ctd.	Luminaria Número	Fabricante	Lámpara(s) Lm total	Color	rto %
1	2	JOYA YVM258 YVM258	ORNALUX S.A	T8 58W 10400		68.6

No.	Tipo:	Luminaria	X/m	Y/m	Z/m	rx°	ry°	rz°
1	1	JOYA YVM258	1.86	4.21	2.75	0	0	180
2	1	JOYA YVM258	2.33	1.47	2.75	0	0	180

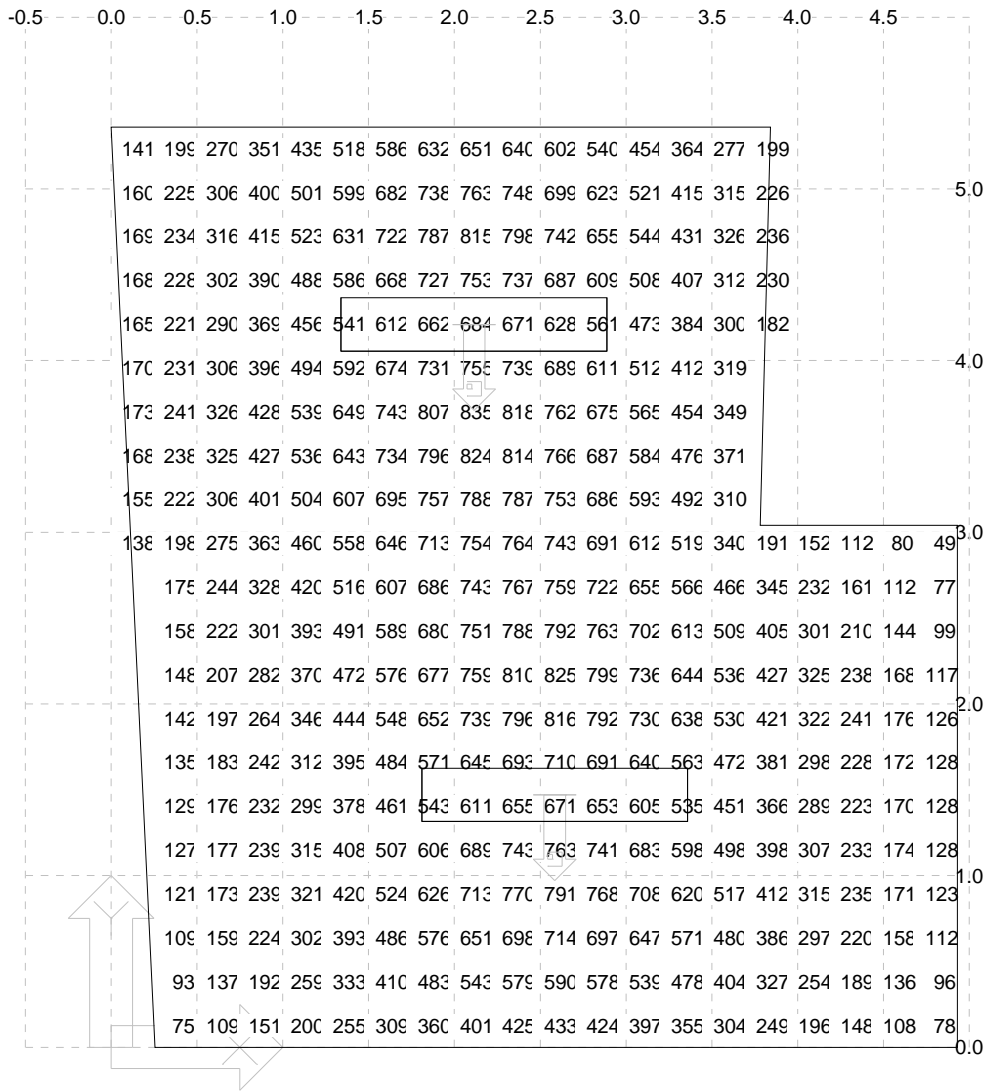




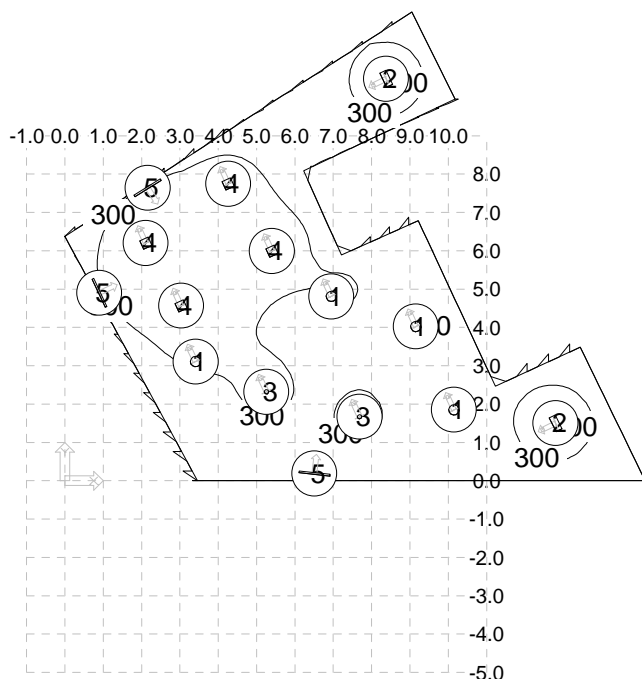
Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.26	451	835	49	0.11	0.06



Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.26	451	835	49	0.11	0.06

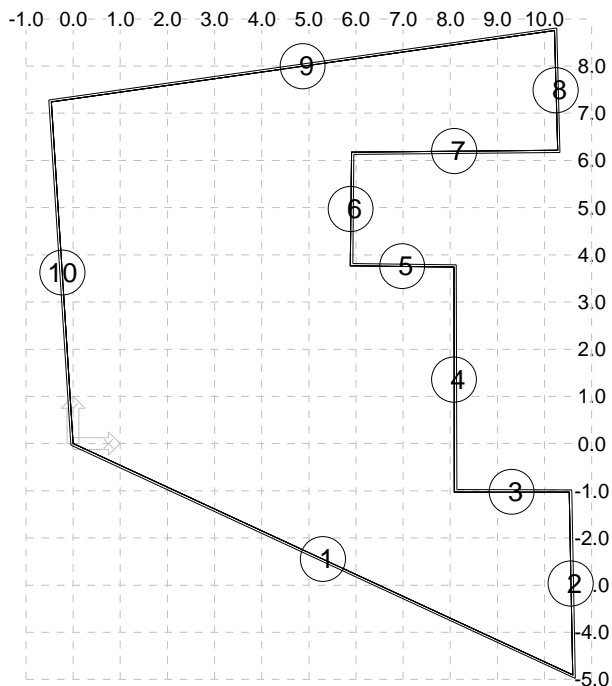


Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.26	451	835	49	0.11	0.06



Factor de mantenimiento	:	0.80
Dimensiones del local		
Ancho	:	13.65
Largo	:	11.06
Altura	:	2.80
Reflectancias		
Suelo	:	30
Pared	:	50
Techo	:	70
Plano de trabajo		
Altura[m]	:	0.85
Zona de pared:	:	0.00
Iteraciones	:	4
Rejilla [m] (X*Y)	:	0.25*0.25
W/m²	:	17.6
Iluminancia lx		
Valor medio	:	261
Máximo	:	861
Mínimo	:	7
Uniformidad (g1) min/med	:	0.03
Diversidad (g2) min/max	:	0.01

Fabricante Luminaria	Número	Lámpara(s) Flujo : /	Ctd.
1 ORNALUX S.A DOWNLIGHT WHES-150 P	WHES150	1 x A65 150W 2150 lm / 150 W	4
2 ORNALUX S.A PLANETARIO DICROICA 50W 30°	NFLD350N	3 x DICROICA 2550 lm / 150 W	2
3 ORNALUX S.A SPOT FIJO ORIENTABLE	EHOR	1 x QR-CBC51 50W/36° 850 lm / 62 W	2
4 ORNALUX S.A DECOR HIT 1X70W	WWDQH070	1 x HIT-DE 70W 6500 lm / 91 W	4
5 ORNALUX S.A TOPACIO 2x18W	TM18	2 x T8 18W 2700 lm / 56 W	3



Factor de mantenimiento : 0.80

Dimensiones del local

Ancho : 13.65

Largo : 11.06

Altura : 2.80

Plano de trabajo

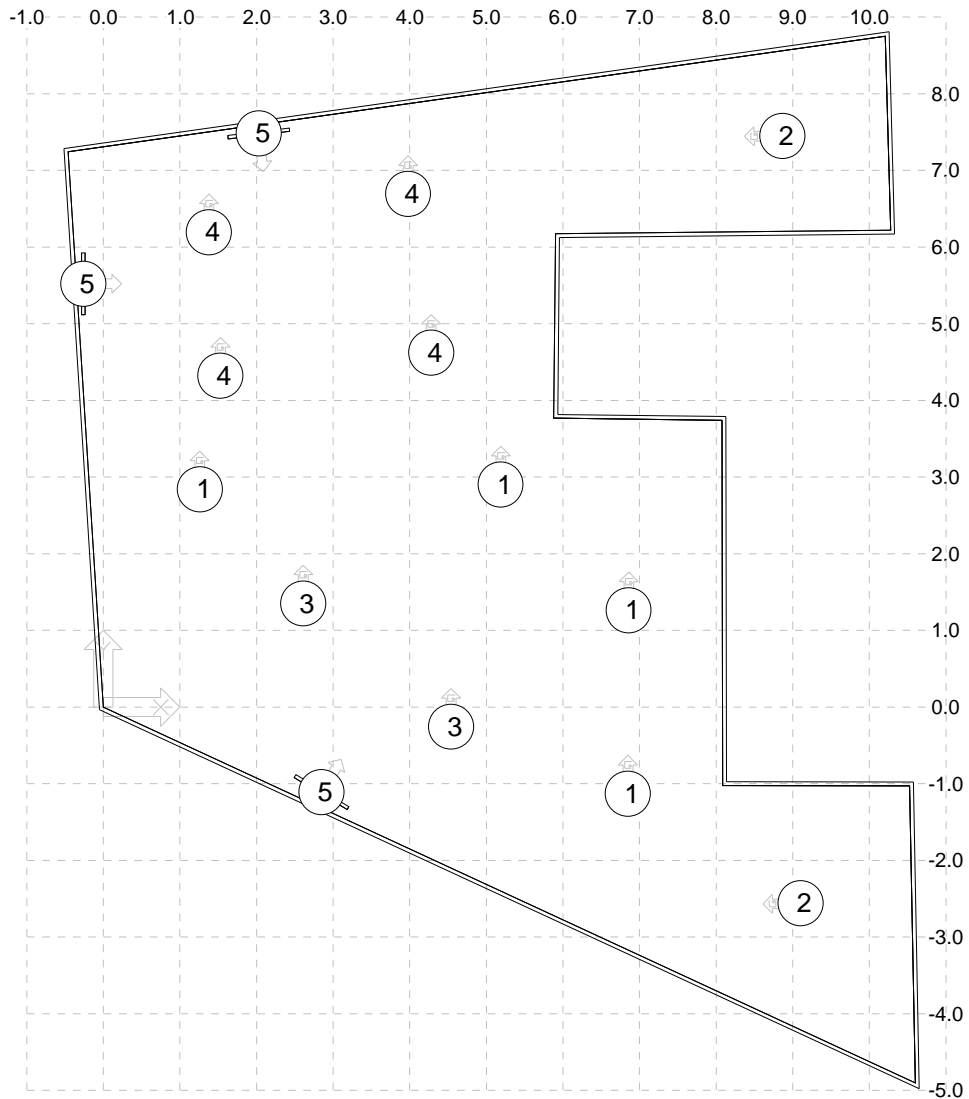
Altura[m] : 0.85

Zona de pared: : 0.00

Iteraciones : 4

W/m² : 17.6

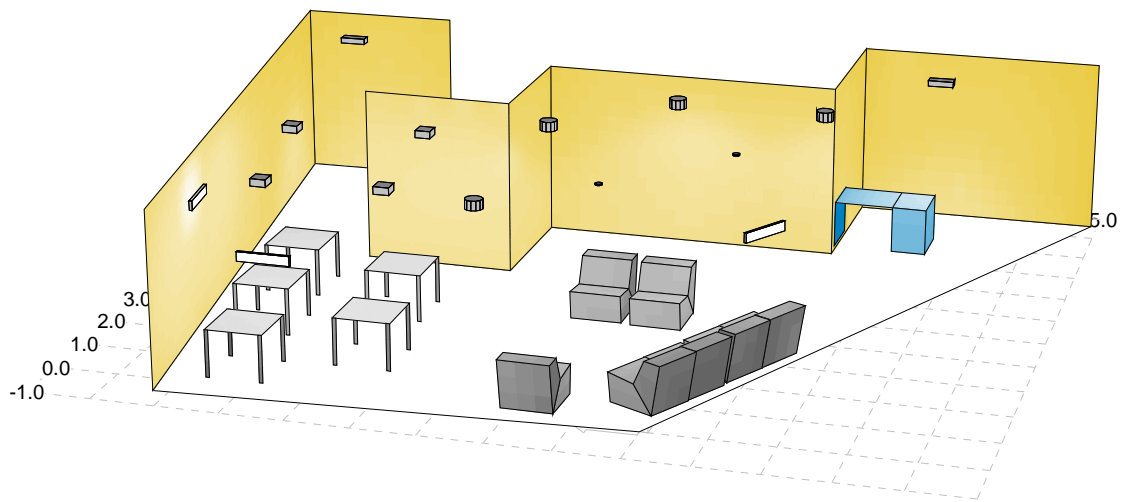
Area	Rejilla [m] X * Y	Rho %	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
			Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25		261	861	6.7	0.03	0.01
Pared 1	0.25*0.25	50	79	2106	2.27	0.03	0.00
Pared 2	0.07*0.25	50	39	126	12	0.30	0.09
Pared 3	0.06*0.25	50	35	73	13	0.38	0.18
Pared 4	0.16*0.25	50	107	259	24	0.22	0.09
Pared 5	0.04*0.06	50	75	203	16	0.21	0.08
Pared 6	0.04*0.07	50	173	269	66	0.38	0.24
Pared 7	0.26*0.25	50	47	132	15	0.31	0.11
Pared 8	0.25*0.25	50	53	124	21	0.39	0.17
Pared 9	0.25*0.25	50	142	2252	15	0.11	0.01
Pared 10	0.25*0.25	50	160	2242	11	0.07	0.00
Suelo	0.25*0.25	30	168	434	2.16	0.01	0.00
Techo	0.25*0.25	70	73	450	11	0.15	0.02

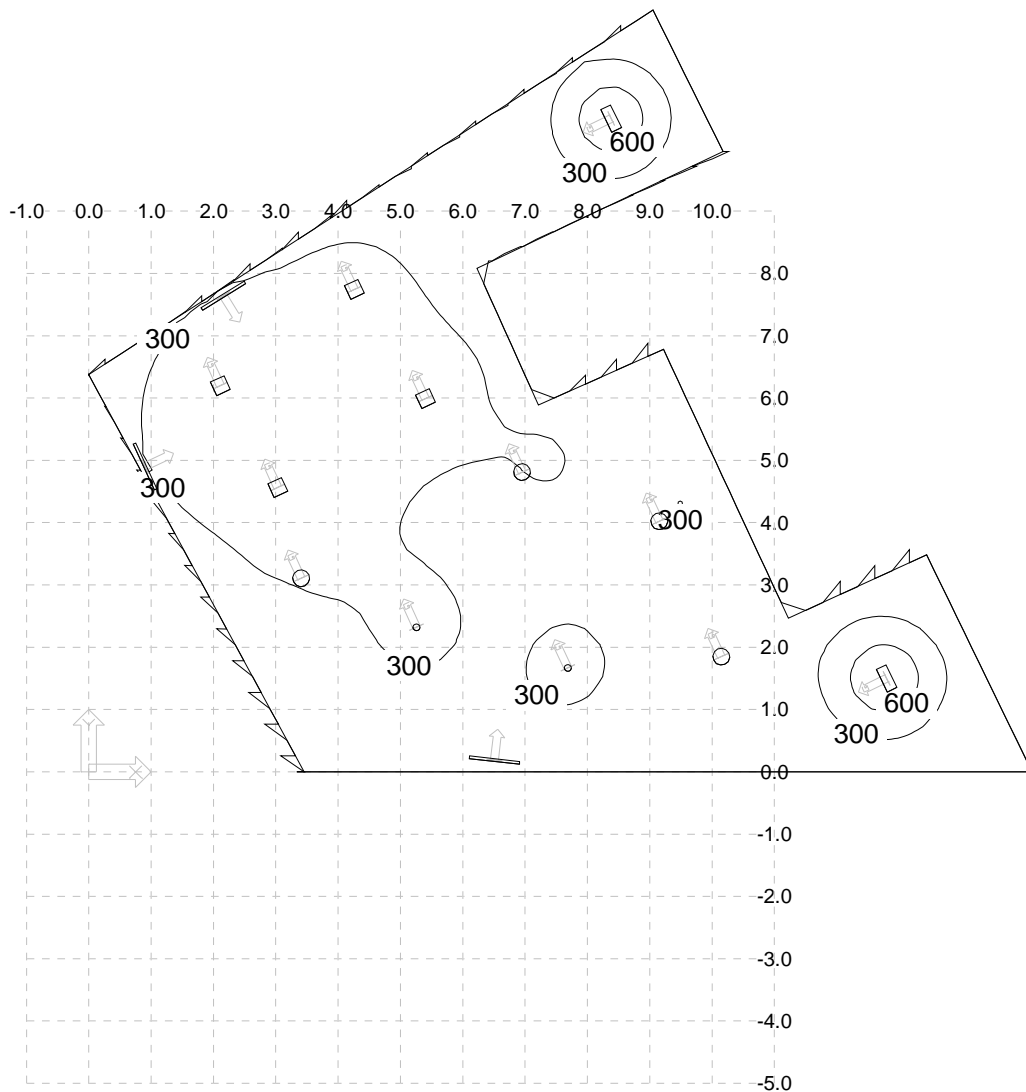


Tipo:	Ctd.	Luminaria Número	Fabricante	Lámpara(s) Lm total	Color	rto %
1	4	DOWNLIGHT WHES-150 P WHES150	ORNALUX S.A	A65 150W 2150		81.7
2	2	PLANETARIO DICROICA 50W 3 NFLD350N	ORNALUX S.A	DICROICA 2550		100.0
3	2	SPOT FIJO ORIENTABLE EHOR	ORNALUX S.A	QR-CBC51 50W/36° 850		100.0

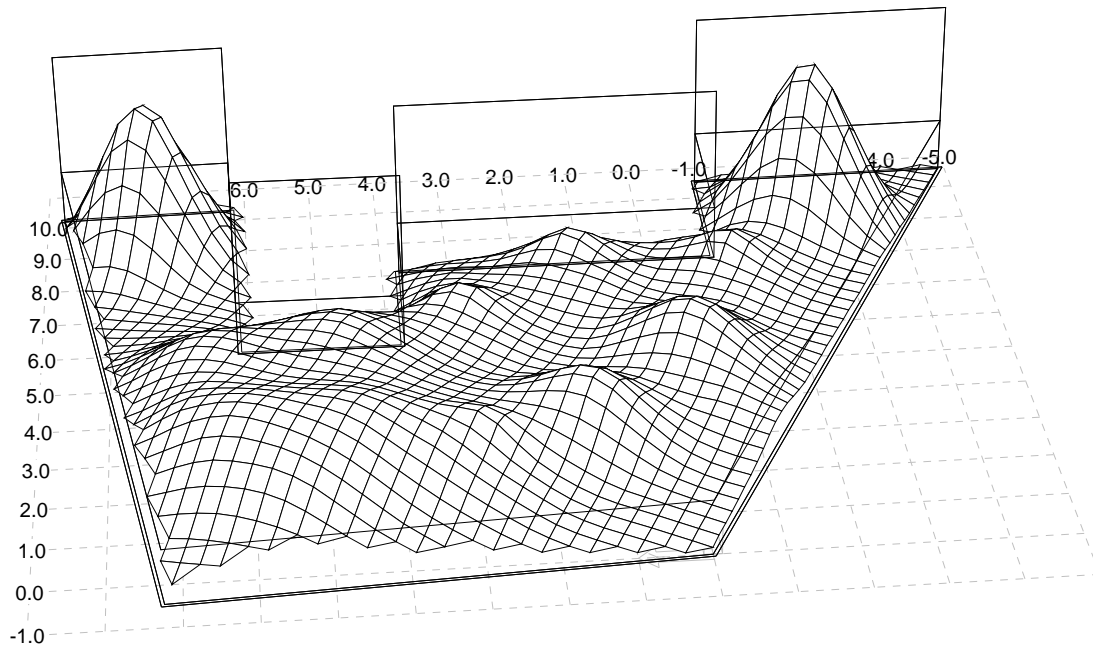
Tipo:	Ctd.	Luminaria Número	Fabricante	Lámpara(s) Lm total	Color	rto %
4	4	DECOR HIT 1X70W WWDQH070	ORNALUX S.A	HIT-DE 70W 6500		48.5
5	3	TOPACIO 2x18W TM18	ORNALUX S.A	T8 18W 2700		98.1

No.	Tipo:	Luminaria	X/m	Y/m	Z/m	rx°	ry°	rz°
1	1	DOWNLIGHT WHES-150 P	1.26	2.84	2.74	0	0	0
2	1	DOWNLIGHT WHES-150 P	5.19	2.90	2.74	0	0	0
3	1	DOWNLIGHT WHES-150 P	6.86	1.26	2.74	0	0	0
4	1	DOWNLIGHT WHES-150 P	6.85	-1.13	2.74	0	0	0
5	2	PLANETARIO DICROICA 50W 30°	9.11	-2.56	2.74	0	0	91
6	2	PLANETARIO DICROICA 50W 30°	8.87	7.45	2.74	0	0	91
7	3	SPOT FIJO ORIENTABLE	2.61	1.35	2.74	0	0	0
8	3	SPOT FIJO ORIENTABLE	4.54	-0.26	2.74	0	0	0
9	4	DECOR HIT 1X70W	1.38	6.19	2.74	0	0	0
10	4	DECOR HIT 1X70W	3.98	6.69	2.74	0	0	0
11	4	DECOR HIT 1X70W	1.53	4.32	2.74	0	0	0
12	4	DECOR HIT 1X70W	4.28	4.62	2.74	0	0	0
13	5	TOPACIO 2x18W	-0.26	5.52	2.15	270	180	270
14	5	TOPACIO 2x18W	2.85	-1.11	2.15	270	184	333
15	5	TOPACIO 2x18W	2.03	7.48	2.15	270	176	183

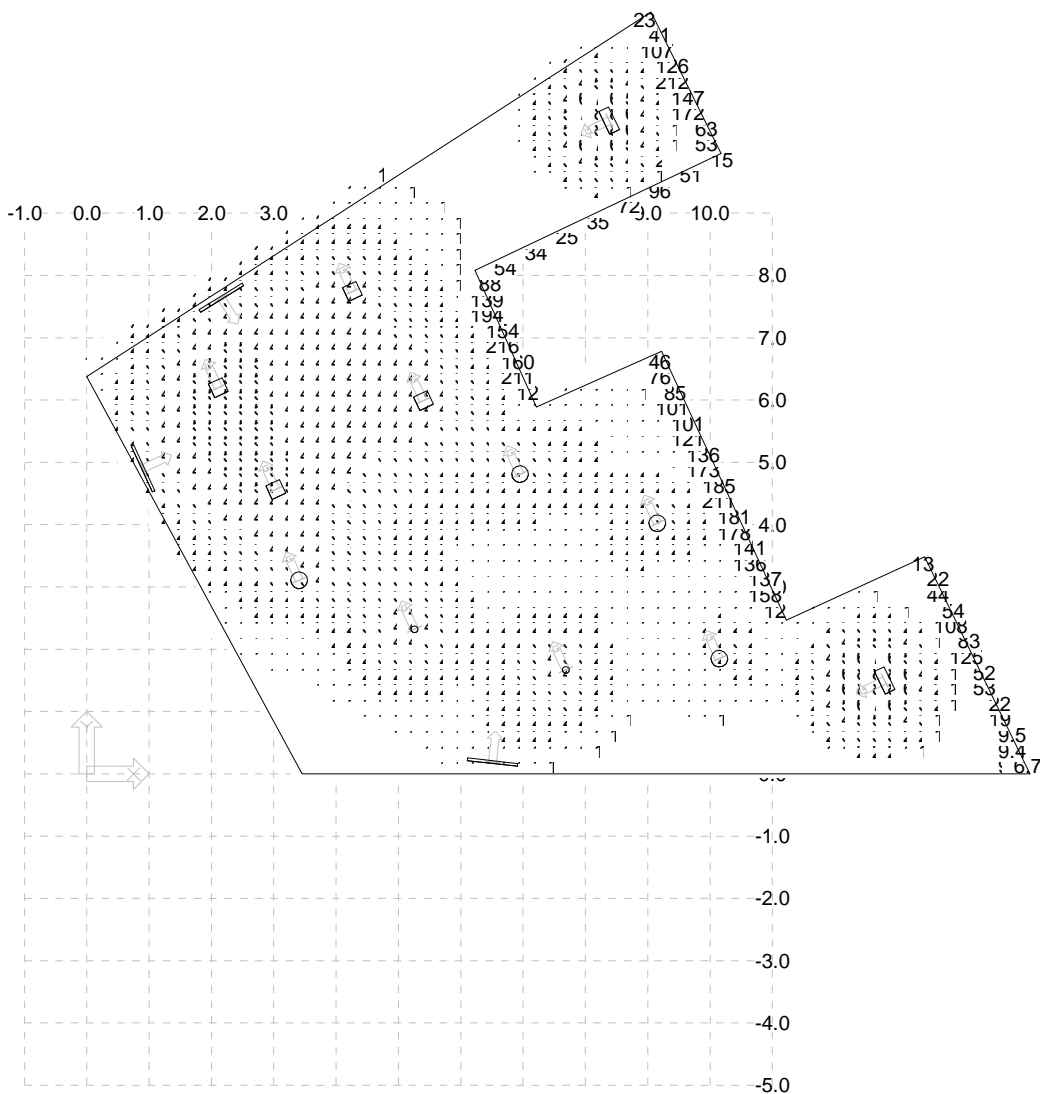




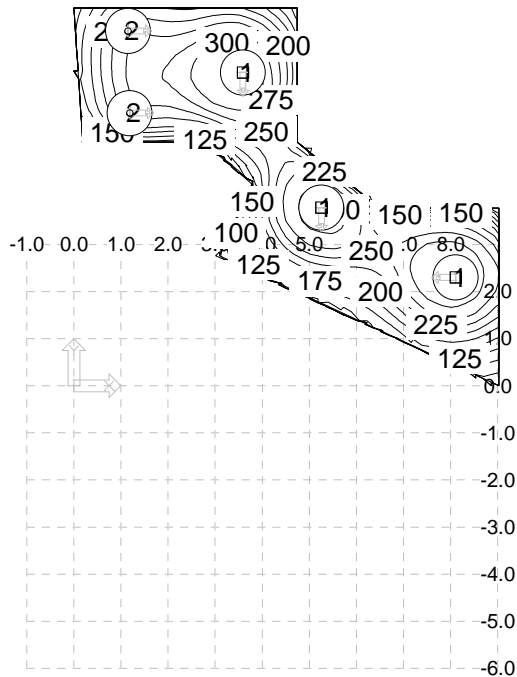
Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	261	861	6.7	0.03	0.01



Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	261	861	6.7	0.03	0.01

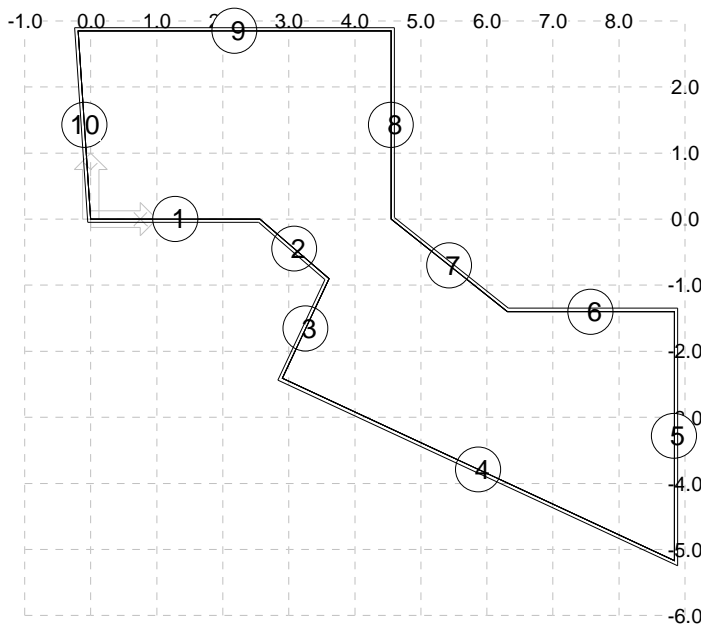


Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	261	861	6.7	0.03	0.01



Factor de mantenimiento	:	0.80
Dimensiones del local		
Ancho	:	8.02
Largo	:	9.03
Altura	:	2.80
Reflectancias		
Suelo	:	30
Pared	:	50
Techo	:	70
Plano de trabajo		
Altura[m]	:	0.85
Zona de pared:	:	0.00
Iteraciones	:	4
Rejilla [m] (X*Y)	:	0.25*0.25
W/m²	:	17.2
Iluminancia lx		
Valor medio	:	232
Máximo	:	329
Mínimo	:	64
Uniformidad (g1) min/med	:	0.28
Diversidad (g2) min/max	:	0.19

Fabricante Luminaria	Número	Lámpara(s) Flujo : /	Ctd.
1 ORNALUX S.A DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	WWDQC242T	2 x TC-TEL 42W 6400 lm / 94 W	3
2 ORNALUX S.A DOWNLIGHT MINI WMQ100FO	WMQ100FO	1 x QT12 100W 2200 lm / 120 W	2



Factor de mantenimiento : 0.80

Dimensiones del local

Ancho : 8.02

Largo : 9.03

Altura : 2.80

Plano de trabajo

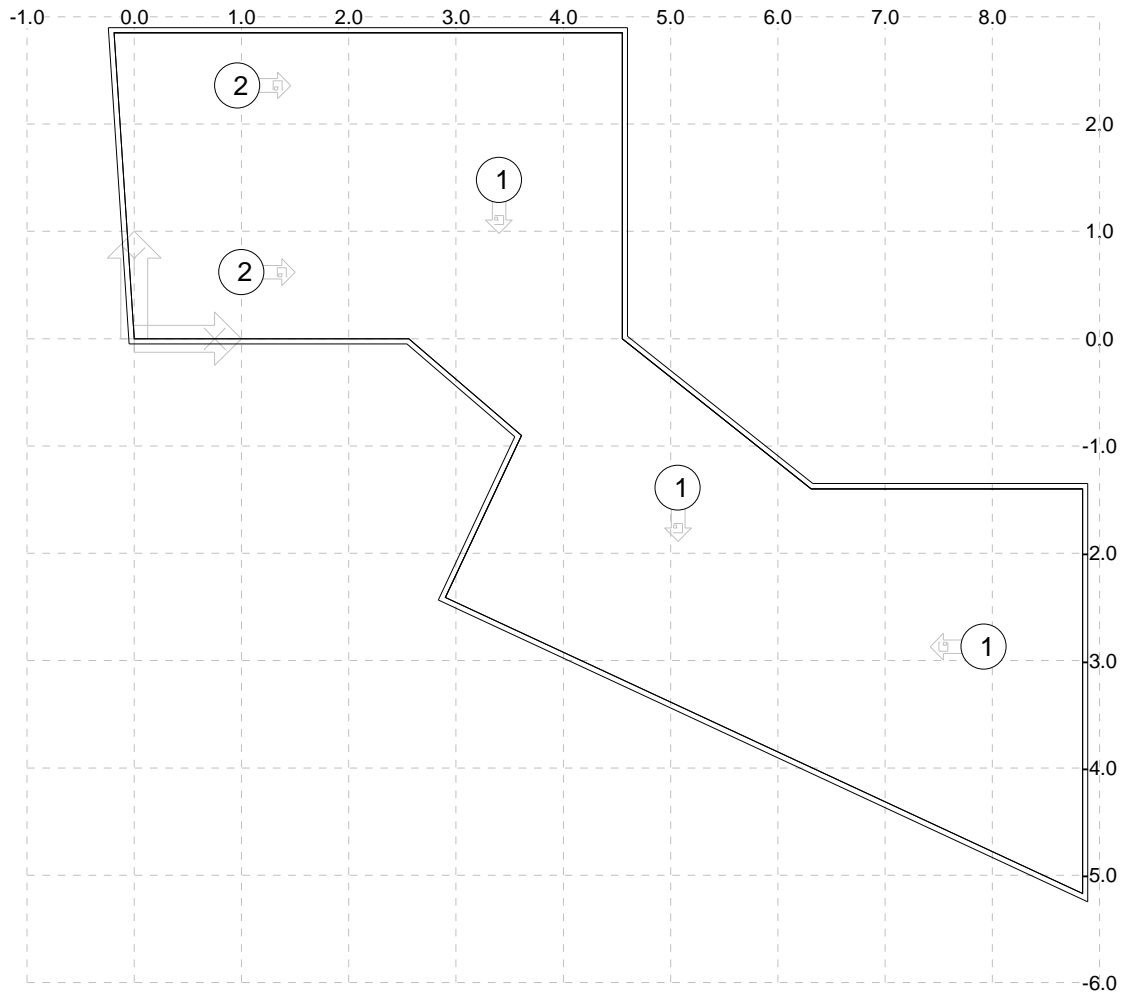
Altura[m] : 0.85

Zona de pared: : 0.00

Iteraciones : 4

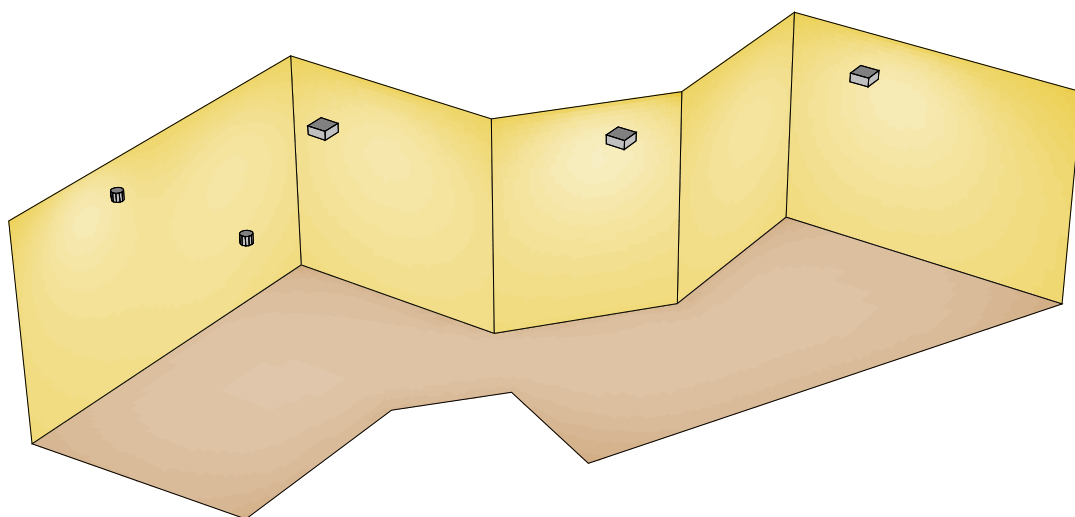
W/m² : 17.2

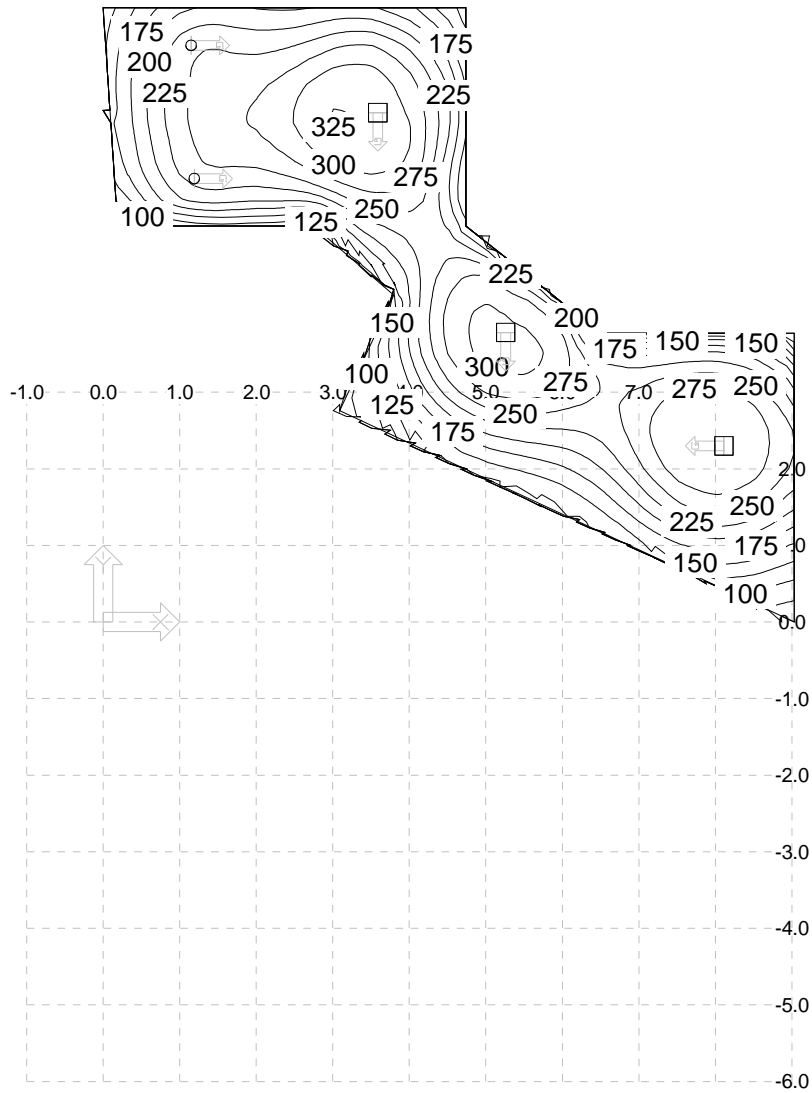
Area	Rejilla [m] X * Y	Rho %	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
			Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25		232	329	64	0.28	0.19
Pared 1	0.26*0.25	50	135	285	48	0.35	0.17
Pared 2	0.23*0.25	50	117	166	50	0.43	0.30
Pared 3	0.24*0.25	50	104	183	34	0.33	0.18
Pared 4	0.25*0.25	50	107	165	24	0.22	0.14
Pared 5	0.25*0.25	50	130	379	22	0.17	0.06
Pared 6	0.25*0.25	50	114	188	39	0.35	0.21
Pared 7	0.25*0.25	50	176	520	45	0.26	0.09
Pared 8	0.26*0.25	50	141	282	39	0.28	0.14
Pared 9	0.25*0.25	50	139	386	42	0.30	0.11
Pared 10	0.26*0.25	50	118	162	50	0.42	0.31
Suelo	0.25*0.25	30	175	232	70	0.40	0.30
Techo	0.25*0.25	70	46	64	14	0.30	0.21



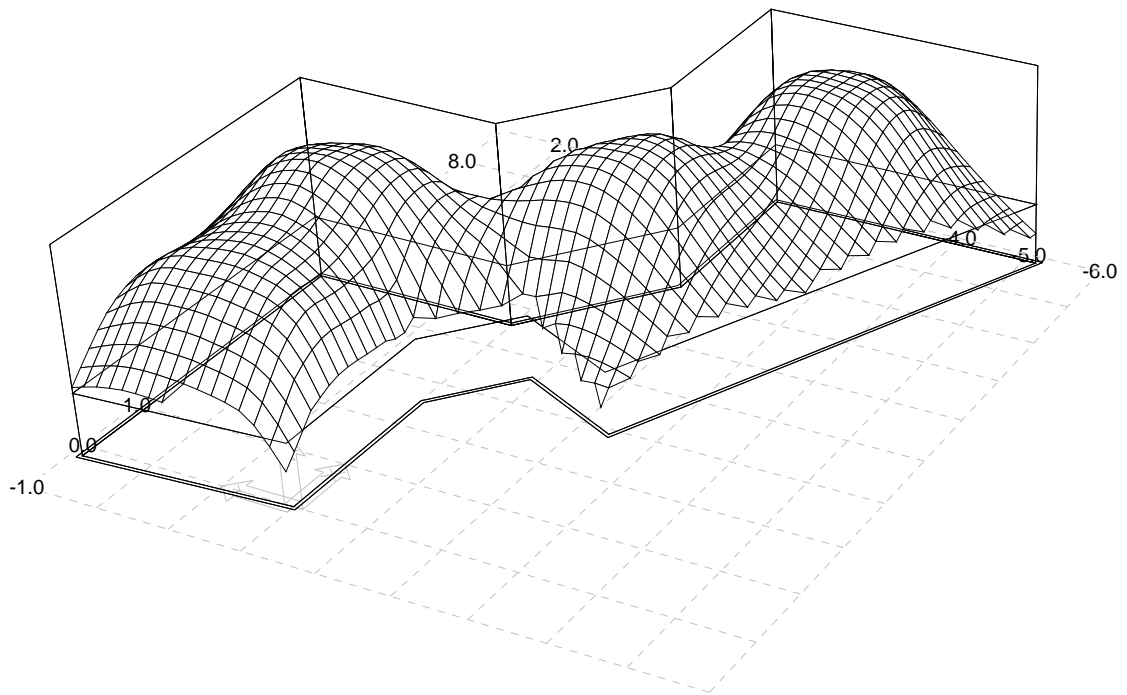
Tipo:	Ctd.	Luminaria Número	Fabricante	Lámpara(s) Lm total	Color	rto %
1	3	DECOR CRISTAL TRANSPARENORNALUX S.A WWDQC242T	ORNALUX S.A	TC-TEL 42W 6400		57.9
2	2	DOWNLIGHT MINI WMQ100FO WMQ100FO	ORNALUX S.A	QT12 100W 2200		62.5

No.	Tipo:	Luminaria	X/m	Y/m	Z/m	rx°	ry°	rz°
1	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	3.40	1.48	2.74	0	0	180
2	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	5.07	-1.39	2.74	0	0	180
3	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	7.92	-2.87	2.74	0	0	90
4	2	DOWNLIGHT MINI WMQ100FO	1.00	0.62	2.74	0	0	270
5	2	DOWNLIGHT MINI WMQ100FO	0.96	2.36	2.74	0	0	270

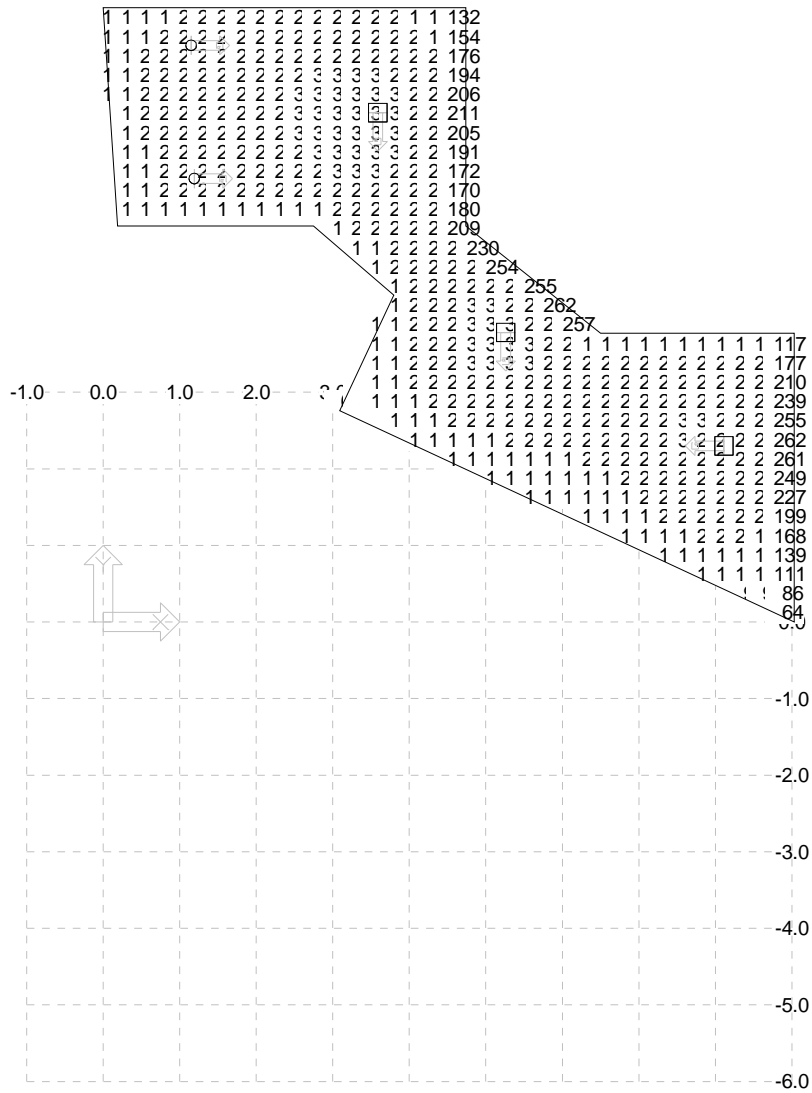




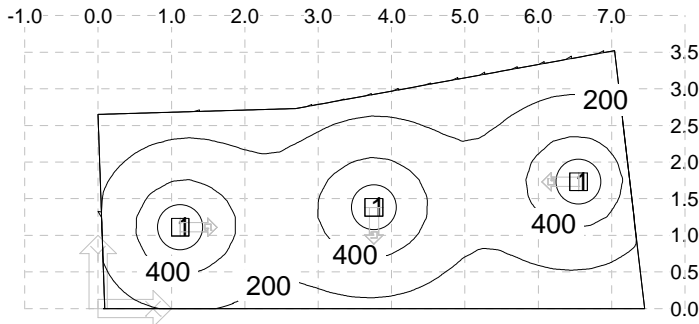
Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	232	329	64	0.28	0.19



Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	232	329	64	0.28	0.19



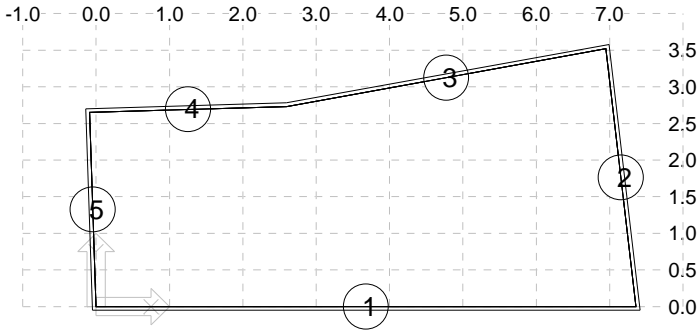
Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	232	329	64	0.28	0.19



Factor de mantenimiento	:	0.80
Dimensiones del local		
Ancho	:	3.52
Largo	:	7.45
Altura	:	2.80
Reflectancias		
Suelo	:	30
Pared	:	50
Techo	:	70
Plano de trabajo		
Altura[m]	:	0.85
Zona de pared:	:	0.00
Iteraciones	:	0
Rejilla [m] (X*Y)	:	0.25*0.25
W/m²	:	13.2
Iluminancia lx		
Valor medio	:	279
Máximo	:	511
Mínimo	:	68
Uniformidad (g1) min/med	:	0.25
Diversidad (g2) min/max	:	0.13

Fabricante Luminaria	Número	Lámpara(s) Flujo : /	Ctd.
1 ORNALUX S.A DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	WWDQC242T	2 x TC-TEL 42W 6400 lm / 94 W	3

[Solo componente directa]



Factor de mantenimiento : 0.80

Dimensiones del local

Ancho : 3.52

Largo : 7.45

Altura : 2.80

Plano de trabajo

Altura[m] : 0.85

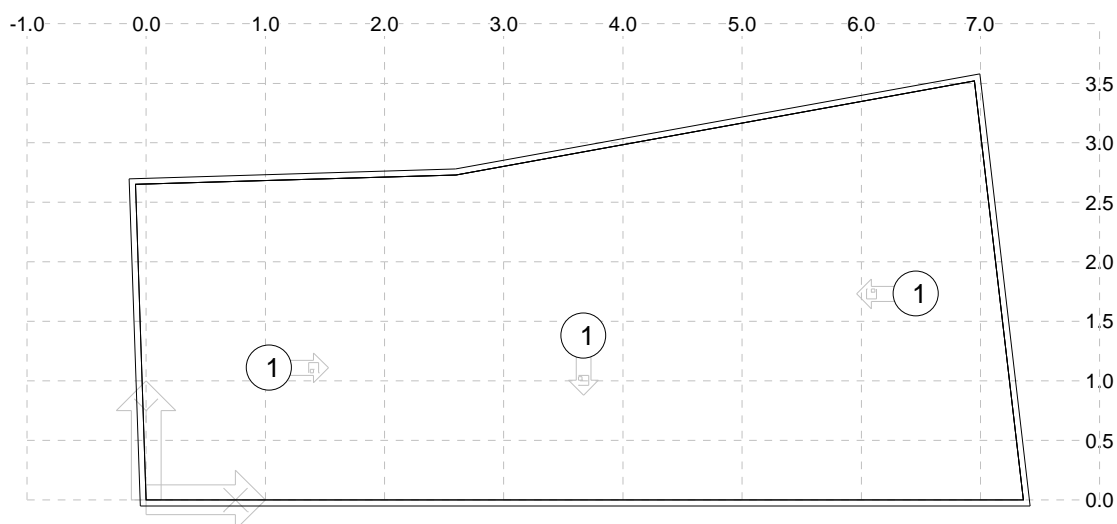
Zona de pared: : 0.00

Iteraciones : 0

W/m² : 13.2

Area	Rejilla [m] X * Y	Rho %	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
			Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25		279	511	68	0.25	0.13
Pared 1	0.25*0.25	50	80	247	0.00	0.00	0.00
Pared 2	0.25*0.25	50	79	579	0.00	0.00	0.00
Pared 3	0.25*0.25	50	68	149	0.00	0.00	0.00
Pared 4	0.90*0.25	50	65	125	0.00	0.00	0.00
Pared 5	0.27*0.25	50	91	264	0.00	0.00	0.00
Suelo	0.62*0.32	30	93	240	0.00	0.00	0.00
Techo	0.12*0.53	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[Solo componente directa]

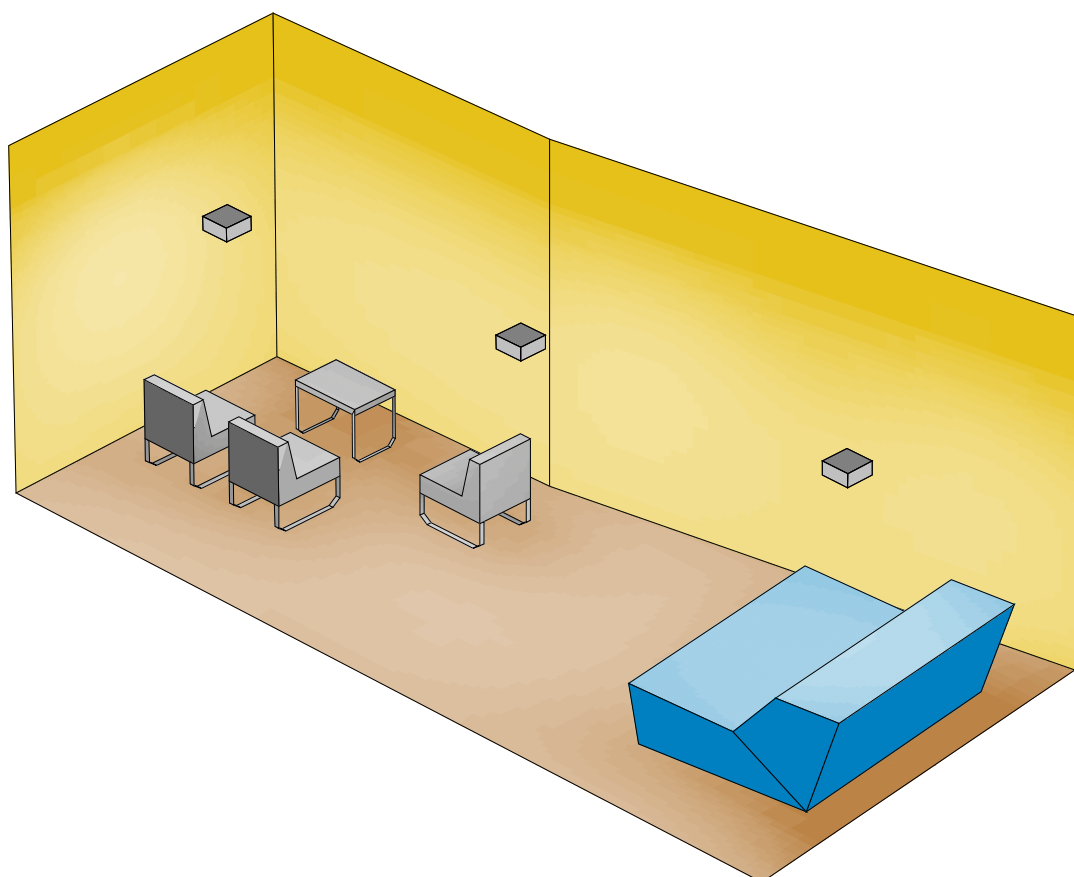


Tipo:	Ctd.	Luminaria Número	Fabricante	Lámpara(s) Lm total	Color	rto %
1	3	DECOR CRISTAL TRANSPARENORMALUX S.A WWDQC242T		TC-TEL 42W 6400		57.9

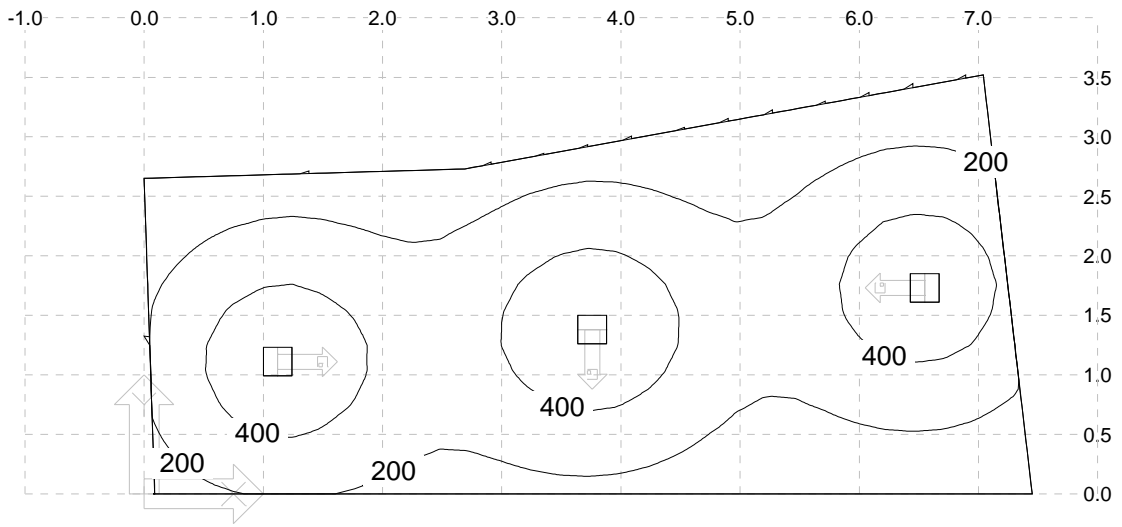
[Solo componente directa]

No.	Tipo:	Luminaria	X/m	Y/m	Z/m	rx°	ry°	rz°
1	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	6.46	1.73	2.15	0	0	90
2	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	3.67	1.38	2.15	0	0	180
3	1	DECOR CRISTAL TRANSPARENTE	1.03	1.11	2.15	0	0	270

[Solo componente directa]

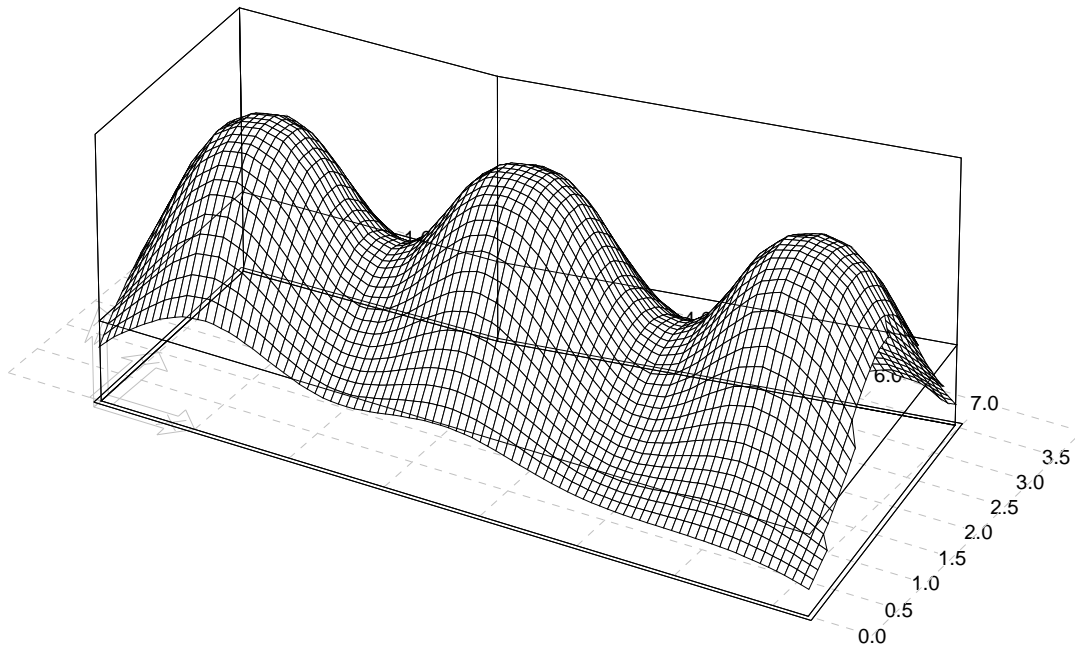


[Solo componente directa]



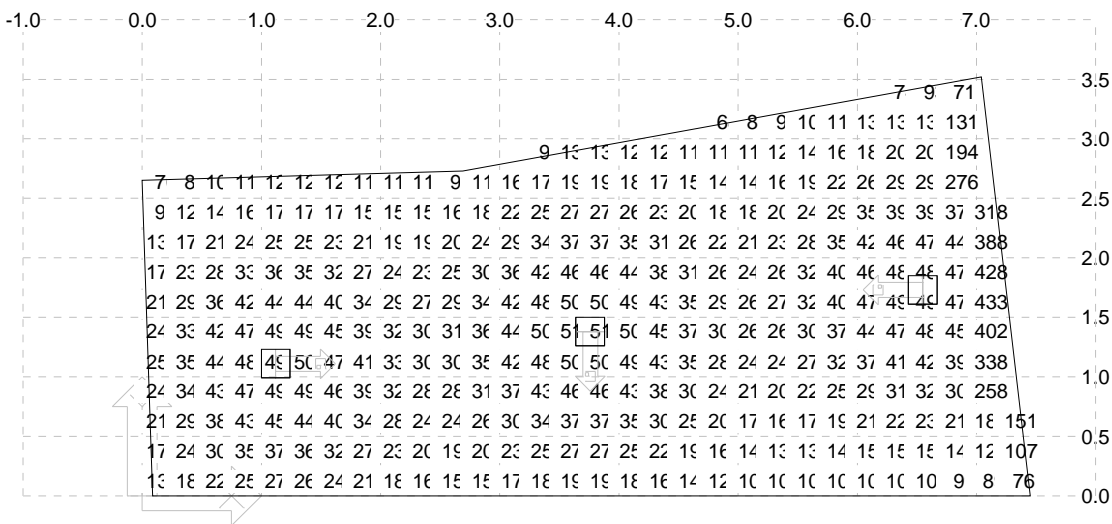
Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	279	511	68	0.25	0.13

[Solo componente directa]



Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1)	Diversidad (g2)
		Valor medio	Máximo	Mínimo	min/med	min/max
Plano de trabajo	0.25*0.25	279	511	68	0.25	0.13

[Solo componente directa]



Area	Rejilla [m] X * Y	Iluminancia lx			Uniformidad (g1) min/med	Diversidad (g2) min/max
		Valor medio	Máximo	Mínimo		
Plano de trabajo	0.25*0.25	279	511	68	0.25	0.13

[Solo componente directa]



NORMATIVA A APLICAR.

A continuación se detalla la normativa a aplicar en función del tipo de instalación a proyectar

NORMATIVA ELÉCTRICA.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) con sus guías técnicas de aplicación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto Racionalización y Normalización.
- **Guía VADEMECUM para la instalación de enlace en baja Tensión proporcionada por la compañía eléctrica FECSA-ENDESA.**
- El Código Técnico de la Edificación (CTE).

2. – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.1.- ASPECTOS GENERALES.

Según ITC-BT-28 el edificio estudio de proyecto se encuentra clasificado como “local de pública concurrencia” independientemente de la ocupación prevista, debido a su clasificación como local de reunión.

La presente instalación según ITC-BT-04 esta catalogada como grupo “i) Locales de pública concurrencia” por lo cual debe estar sujeta a proyecto técnico independientemente de cualquier otro factor que se relacione con la misma y no a memoria técnica de diseño (MTD). Por lo consiguiente el proyecto técnico redactado en este proyecto cumplirá con las características, explicaciones y planos correspondientes detallados en el apartado 2.1 de la ITC-BT-04 y deberá ser efectuada por un instalador autorizado en baja tensión de los que se refiere la ITC-BT-03.

Al mismo tiempo según criterios citados en ITC-BT-05 apartado 4, la instalación a estudio deberá pasar una inspección inicial y una inspección periódica cada 5 años por parte de un Organismo de Control Acreditado con el objetivo de su correcta puesta en servicio y su correcto funcionamiento durante toda su vida útil.

2.2.- RESUMEN DE LA ESTRUCTURA DE LA INSTALACIÓN.

La instalación eléctrica la cual se encuentra sujeta al presente proyecto, se inicia en la Caja de Protección y Medida (CPM) (debido a que es una instalación de enlace para un solo usuario) alimentada a través de la red existente. A partir de la CPM, sale una línea protegida por el Interruptor General Automático (IGA) el cual es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución (CGD), que a la vez es el encargado de suministrar la alimentación necesaria para las cargas de todo el Centro de Turismo Rural, es decir alimentar los diferentes subcuadros instalados y todos los elementos receptores instalados mas adelante detallados.

2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN.

La tensión de servicio será trifásica a 400/230 V, con 3 fases activas, conductor de neutro y conductor de puesta a tierra, y la potencia necesaria estará de acuerdo con los cálculos justificativos mas adelante.

La fuente de alimentación de los servicios de seguridad según ITC-BT-28 será automática y sin corte y será realizada por baterías de acumuladores dispuestas según las necesidades de la instalación.

La presente instalación debido a su uso y a las características de su superficie no alcanza el mínimo de ocupación estipulado por la anteriormente menciona ITC y en consecuencia, no precisa de ningún tipo de suministro complementario o de seguridad.

2.4.- CALCULO LUMÍNICO.

Con el objetivo de dimensionar una instalación con el mayor rendimiento posible y eficaz en lo que a niveles de luminosidad se refiere, se ha realizado el estudio lumínico de diferentes estancias del edificio.

Este estudio se ha realizado con un programa informático llamado “ILUGRAM ORNALUX” diseñado con este fin. El programa es de libre distribución y ha sido descargado gratuitamente de la pagina Web “www.ornalux.com” propiedad de la empresa de luminarias “Ornalux”.



Las dependencias sometidas a la simulación lumínica son la Planta Baja debido a su importancia para la buena imagen del Centro de Turismo Rural y a sus características más especiales, la Sala de Reuniones y las dos habitaciones más complejas porque es el recinto donde el usuario pasará el mayor tiempo de su estancia.

Los criterios de valores medios de [lux] necesarios según la estancia del edificio, se han sacado del manual que la propia empresa proporciona al descargar el programa, donde se detalla la siguiente tabla:

Nivel medio [lux] de Hoteles y Restaurantes	
Zona	[lux]
Vestíbulo	100
Recepción	200
Caja	500
Sala de lectura	300
Escritura y juegos	300
Habitaciones	200
Parking	150
Iluminación General	300
Baños y lavabos	100
Comedor	200
Cocina	500
Sala de conferencias	300

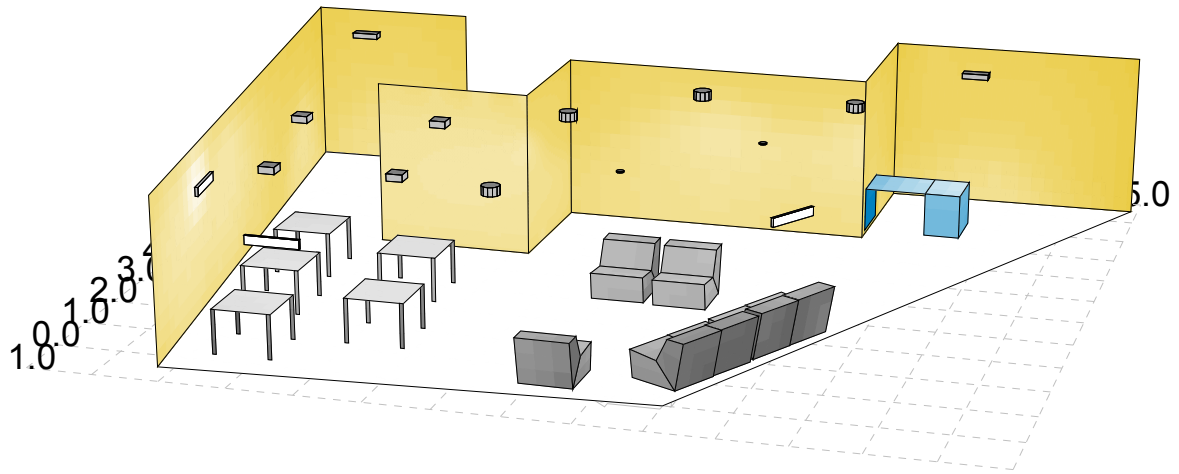
Cabe mencionar también que los modelos y tipos de luminarias, al ser el programa de la anteriormente mencionada empresa, son modelos específicos de Ornalux. En la instalación lo que interesa es saber la potencia y nivel de iluminación que las luminarias generan. Estos valores son estándar y no influye la marca o empresa de las luminarias.

A continuación se muestra los estudios realizados a las diferentes estancias escogidas. Se mostrará la simulación en 3D de las estancias, los valores obtenidos, tipos de luminarias escogidas y colocación de las mismas.

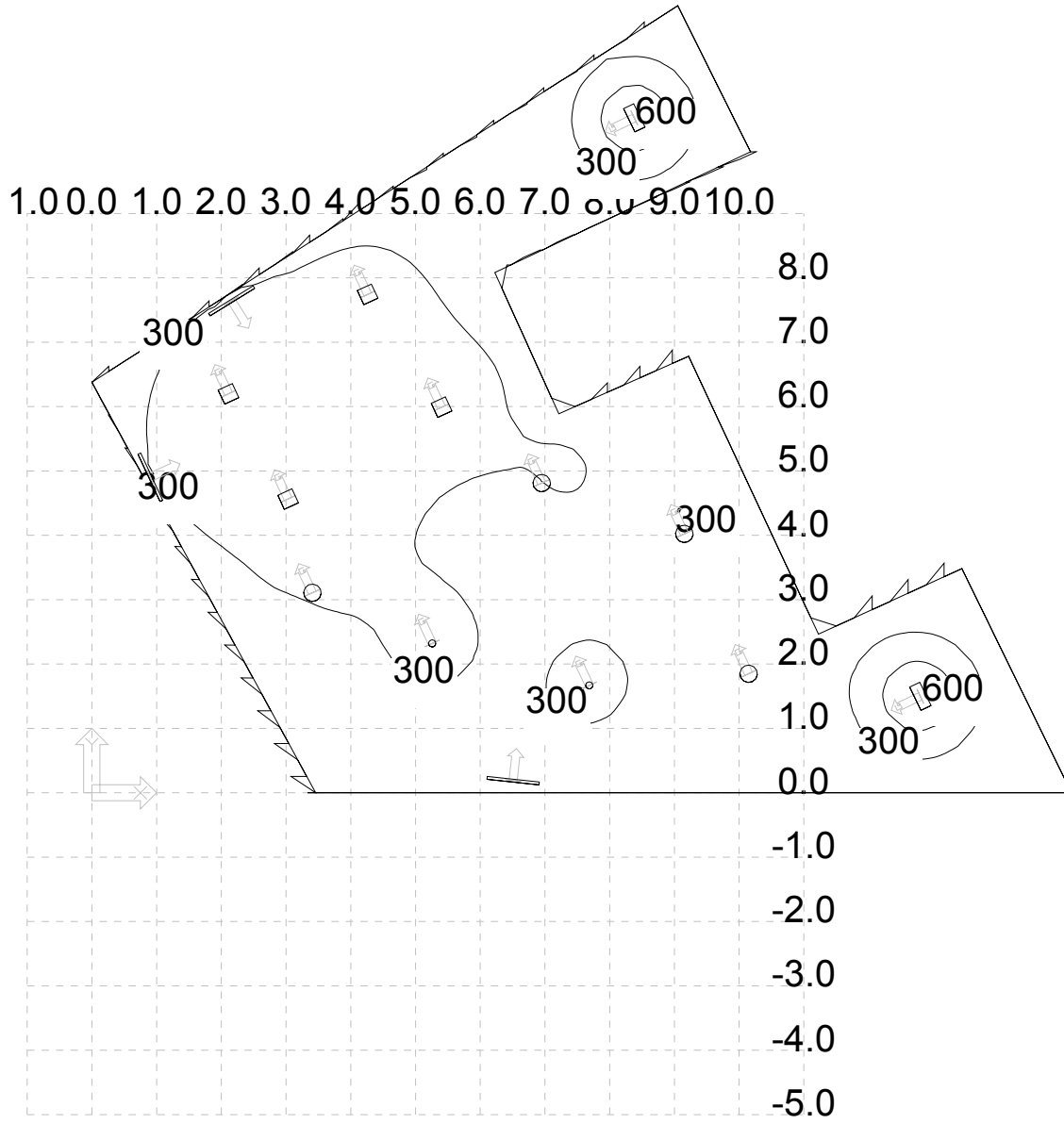
ESTUDIO LUMÍNICO DE LA PLANTA BAJA.

Dimensiones del local	Ancho	13.65 m
	Largo	11.06 m
	Altura	3.00 m
Altura Plano Trabajo	0.85 m	
Valor medio Iluminación Recomendado	200 lux	
Valor medio Iluminación Obtenido	260 lux	
Tipo de luminaria	(4) Downlight whes-150	
	(2) Planetario dicroica 50w	
	(2) Spot fijo orientable	
	(4) Decor hit 1x70w	
	(3) Topacio 2x18w	

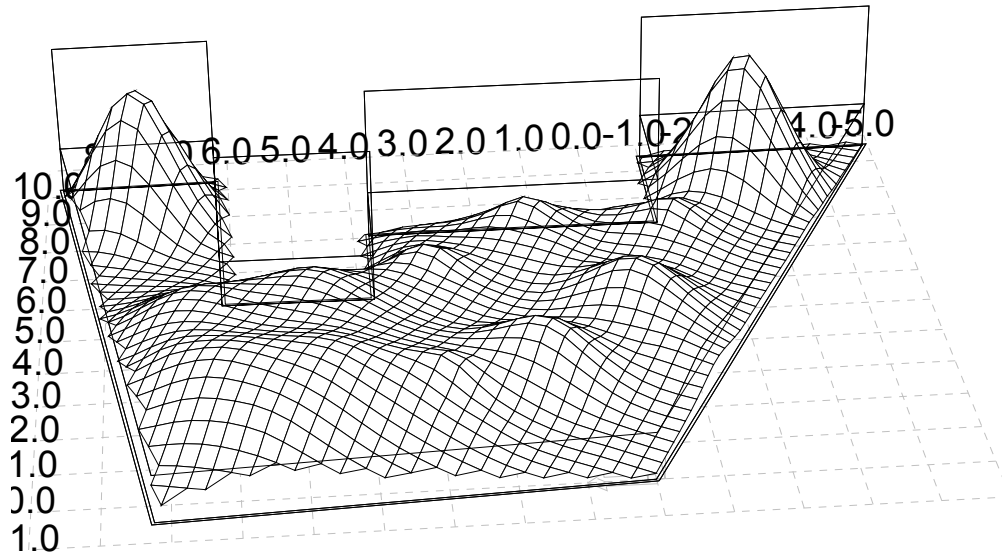
1- Representación 3D de la recepción.



2- Diagrama de lux obtenido en planta.



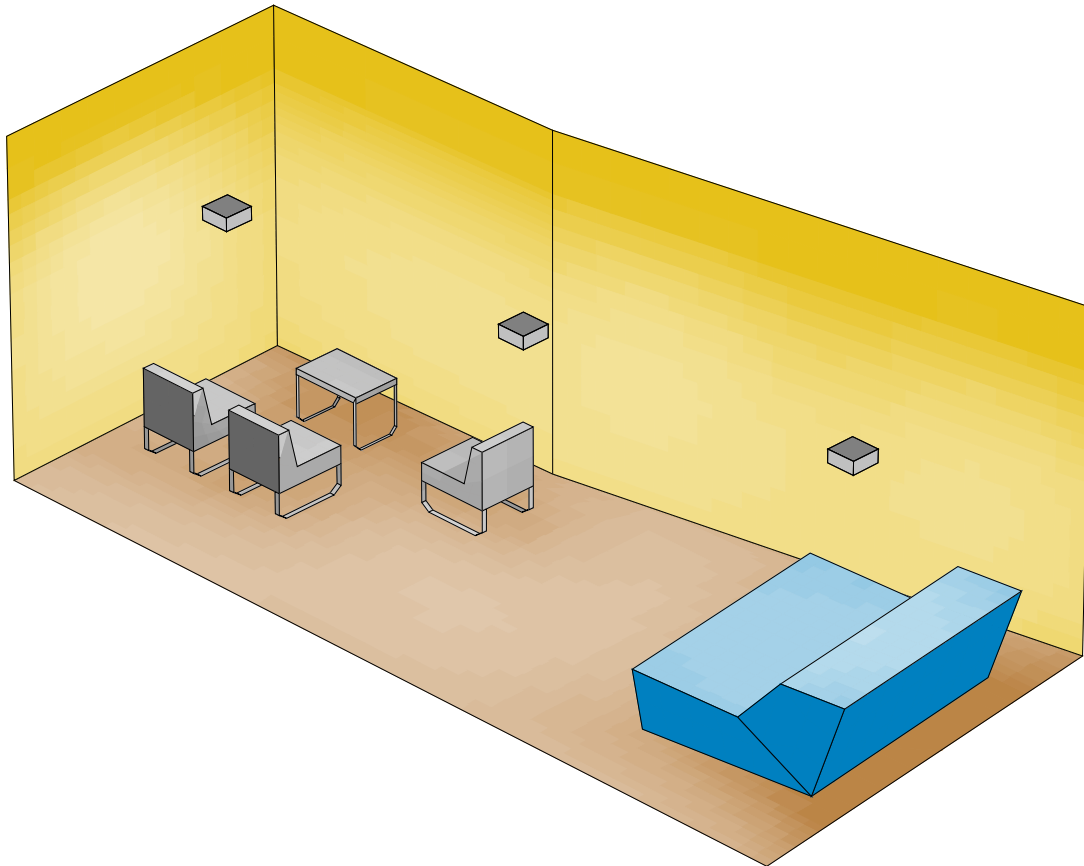
3- Representacion de lux en 3D.



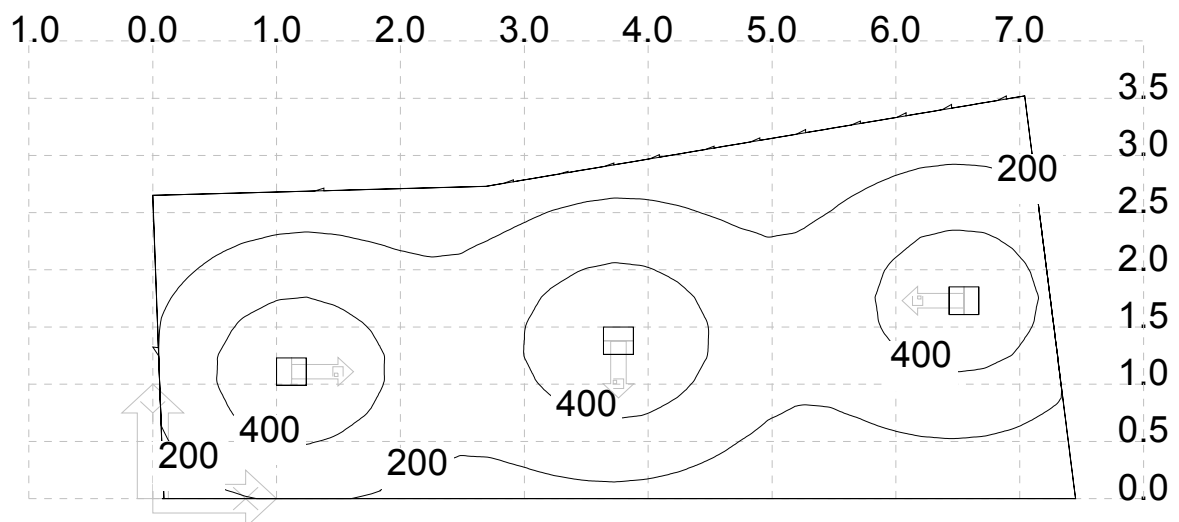
ESTUDIO LUMÍNICO DE HABITACION 32.

Dimensiones del local	Ancho	5.52 m
	Largo	7.45 m
	Altura	3.00 m
Altura Plano Trabajo	0.85 m	
Valor medio Iluminación Recomendado	200 lux	
Valor medio Iluminación Obtenido	278 lux	
Tipo de luminaria	(3) Decor cristal 2x42w	

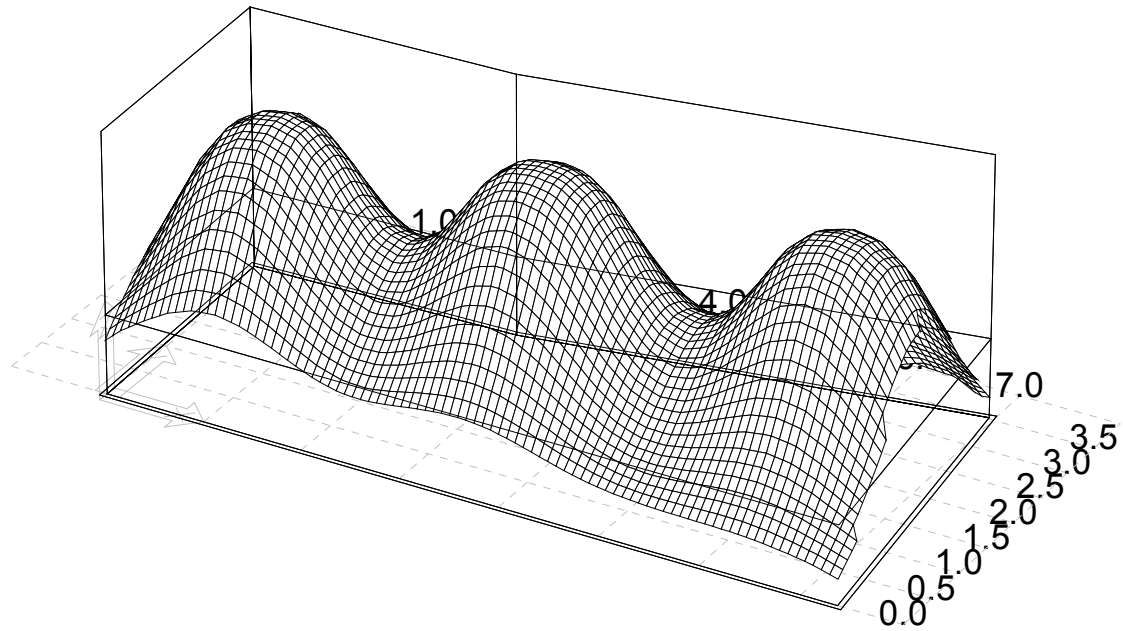
1- Representación 3D.



2- Diagrama de lux obtenido en planta.



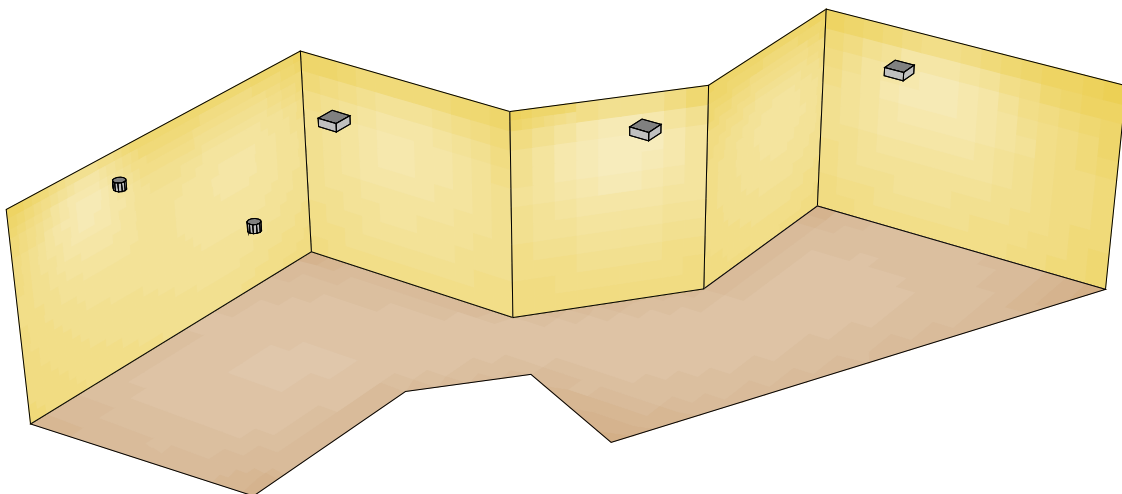
3-Representacion de lux en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO DE LA HABITACIÓN 31.

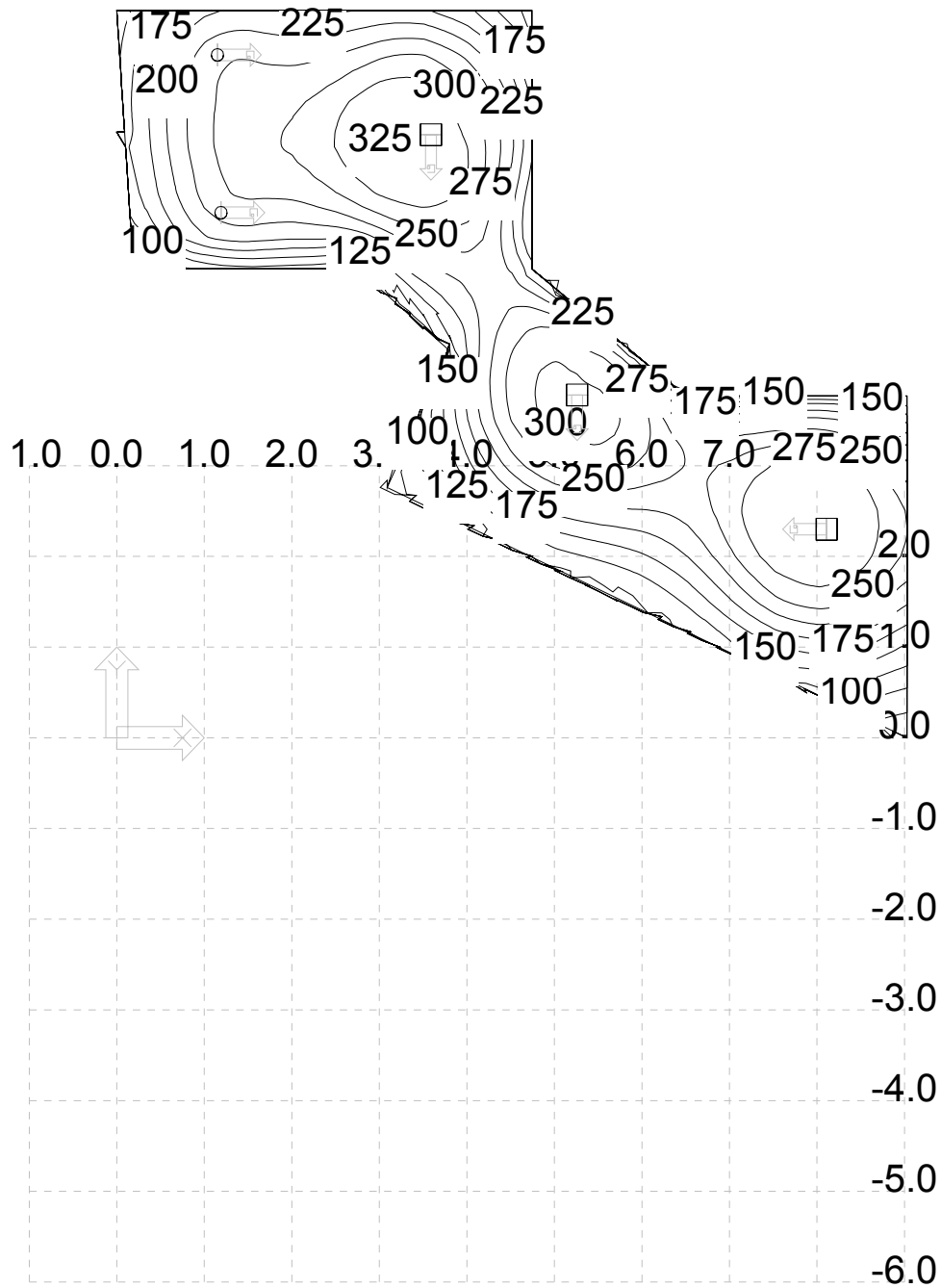
Dimensiones del local	Ancho	8.02 m
	Largo	9.03 m
	Altura	3.00 m
Altura Plano Trabajo	0.85 m	
Valor medio Iluminación Recomendado	200 lux	
Valor medio Iluminación Obtenido	231 lux	
Tipo de luminaria	(3) Decor cristal 2x42w (2) Downlight mini	

1- Representación 3D.

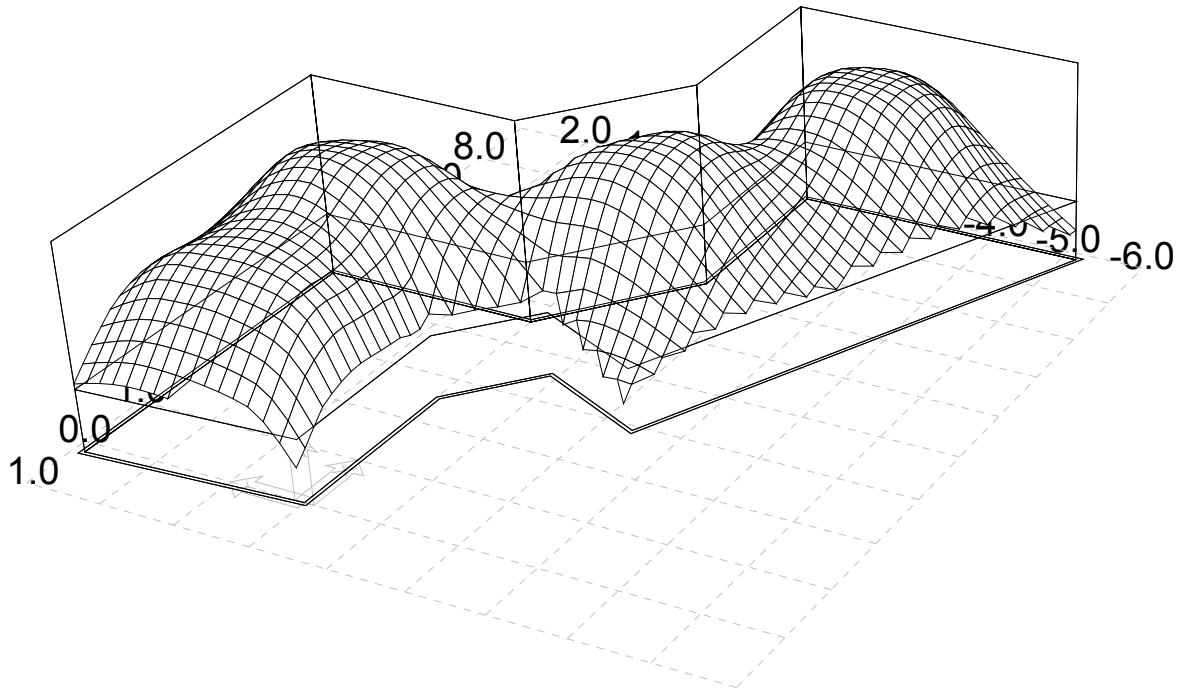




2- Diagrama de lux obtenido en planta.



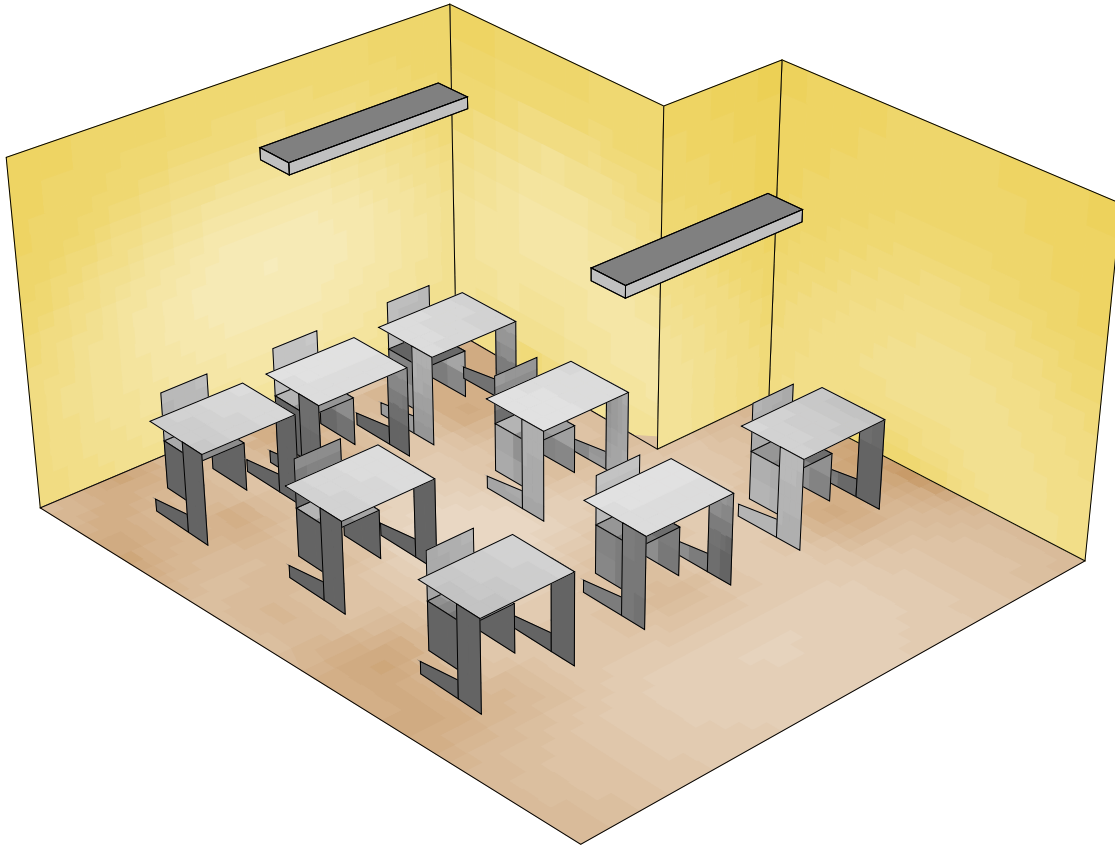
3- Representación de lux en 3D.



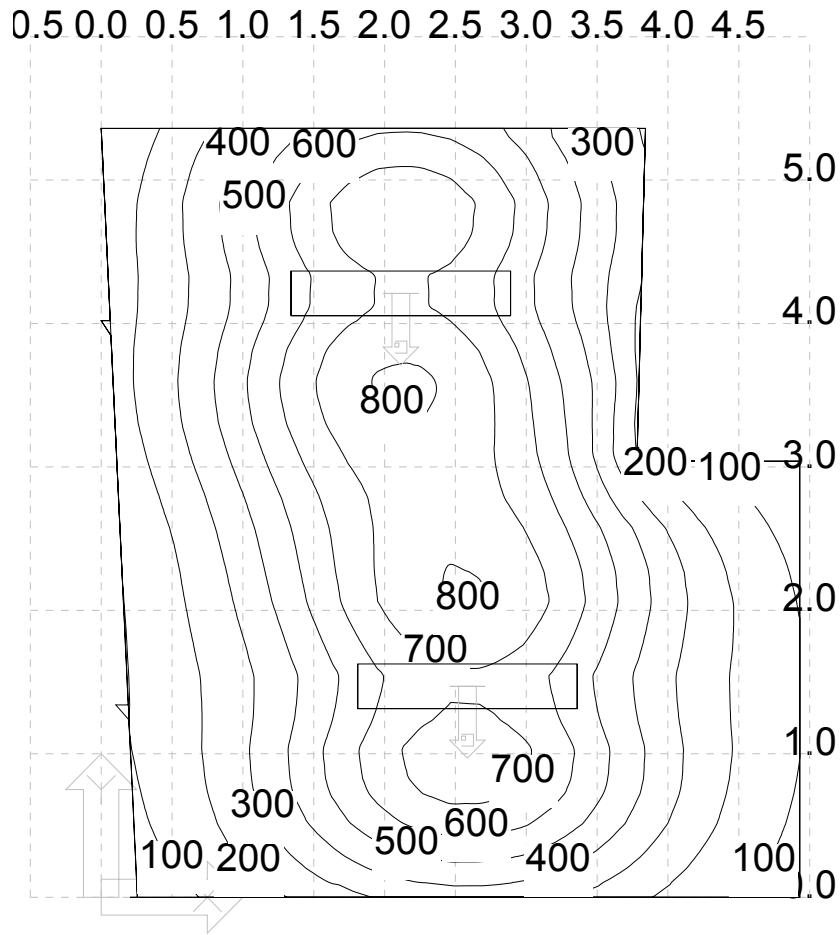
ESTUDIO LUMÍNICO DE LA SALA DE REUNIONES.

Dimensiones del local	Ancho	5.36 m
	Largo	4.93 m
	Altura	3.00 m
Altura Plano Trabajo	0.85 m	
Valor medio Iluminación Recomendado	400 lux	
Valor medio Iluminación Obtenido	450 lux	
Tipo de luminaria	(2) Joya 258	

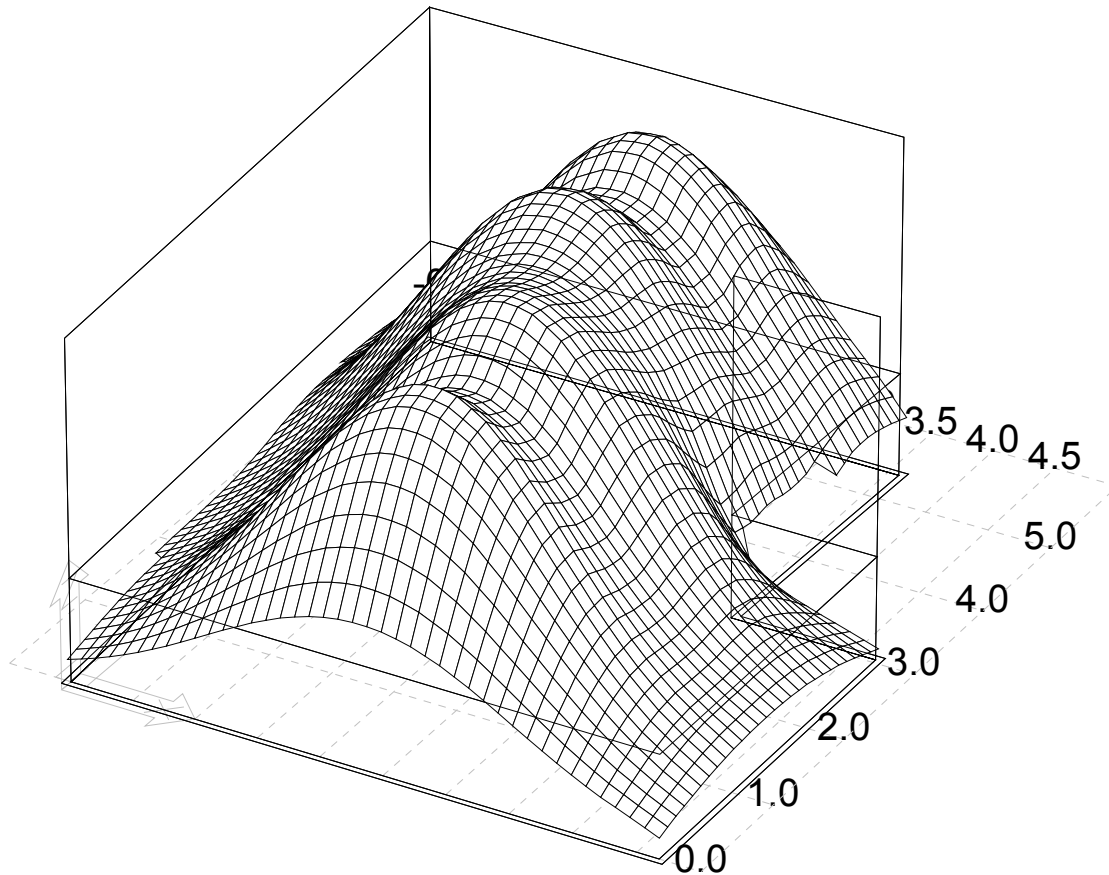
1- Representación 3D.



2- Diagrama de lux obtenido en planta.



3- Representación de lux en 3D.



A continuación se muestran los valores de potencia instalada, potencia a contratar y potencia máxima admisible.

Potencia Instalada 110776 W

Potencia Contratada 87000 W

Factor de Simultaneidad 0,80

Potencia Máxima Admisible 232000W

Factor de simultaneidad _ Potencia instalada

Potencia contratada

fc

—

—

=

Potencia Máxima Admisible _ $P_{max} = 3 \cdot V \cdot I \cdot \cos\phi = max$

Para la sección del conductor instalado en la DI de 95 mm² le corresponde una I_{max} de 335 A, lo que lleva a una potencia máxima admisible detallada anteriormente.

El coeficiente de simultaneidad se aplica debido a que no toda la potencia instalada en el Centro de Turismo Rural se va utilizar a la vez, sino que dependiendo del momento o de la necesidad se utilizarán unos receptores u otros.

2.6.- ACOMETIDA.

La acometida eléctrica está realizada en forma subterránea, por lo que cumple las especificaciones establecidas en la ITC-BT-07 11, realizada con cable de tensión de aislamiento 06/1KV, hasta el punto de unión con la CPM, cumpliendo todas las especificaciones particulares de la compañía del suministro eléctrico.

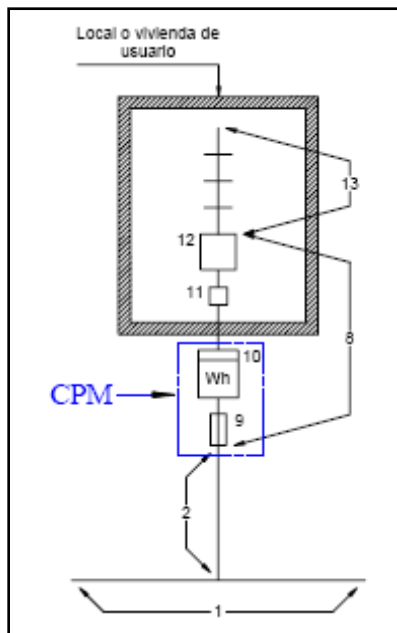


2.7.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM).

2.7.1.- FUNCIÓN.

Es la caja destinada a conectar, proteger y separar la instalación de la empresa suministradora y la del usuario. Su colocación y tipos esta regulada por la Instrucción ITC-BT- 13.

En el presente caso al ser una instalación para un solo usuario y según el apartado 2.1 de la ITC-BT-12, no existe la Línea General de Alimentación, por lo tanto se simplifica la instalación colocando en un único elemento, la Caja de Protección y el equipo de medida, dicho elemento se denomina Caja de Protección y Medida. En consecuencia el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CPM. En dicho elemento se encuentran los fusibles de protección y el contador.



Esquema instalación para un solo usuario

2.7.2.- EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS.

Según el apartado 1.1 de la ITC-BT-13 la CPM se instalará preferentemente sobre fachadas exteriores del edificio, en lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará en común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. La colocación de **la CPM en la presente instalación se detalla en el plano E2 situado en el dossier de planos.**

Aplicando la ITC-BT-13 apartado 2.2 y los requisitos establecidos por la guía Vademécum las características de la CPM serán las siguientes:

La caja de protección y medida cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60439 -1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60439 -3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102 y será precintable, además deberá ser de clase II (doble aislamiento o aislamiento reforzado).

La envolvente dispone de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura, es resistente a la acción de los rayos ultravioleta. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 y 1,8 metros, para facilitar su lectura.

2.8.- CONJUNTO DE MEDIDA: CONTADORES.

2.8.1.- EMPLAZAMIENTO.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la instalación estudio de proyecto es para un solo usuario, así pues se hará uso de la CPM, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de la ITC-BT-13, que reúne bajo un mismo envolvente, los fusibles generales de protección y el contador. En este caso los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección.

El emplazamiento de la CGPM con los contadores en su interior se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC-BT-13.

2.8.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.



En la presente instalación se decidida su colocación en la valla limitadora del recinto con la vía pública (Ver plano E2 en dossier de planos)

Según Guía Vademécum de instalaciones de enlace para baja tensión de la empresa suministradora FECSA-ENDESA las características de los contadores en la presente instalación según la potencia contratada son los siguientes:

TIPO TMF10 Multifunción

TRAFO. DE CORRIENTE 100/5

CABLEADO 20x5+15x5 Cu

FUSIBLES 250 A gG

2.9.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI).

2.9.1.- DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES.

Aplicando la ITC-BT-15, la derivación individual se define como la parte de la instalación que suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende la caja general de protección y medida (fusibles y conjunto de medida en su interior) y los dispositivos generales de mando y protección. Esta finaliza en el Cuadro General de Distribución (CGD).

La derivación individual de la instalación estudio de proyecto es trifásica y subterránea dentro de canalizaciones entubadas. Los tubos y canales utilizados en la instalación de la derivación individual cumplirán lo indicado en la ITC-BT- 21, dedicada a tubos y canales protectoras.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Los cables no presentaran empalmes y su sección será uniforme. Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares de aislamiento de XPLE de tensión asignada 0.6/1 kV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los elementos de conducción de cables deben ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

En todo momento, el conductor neutro (de color azul siempre) será de la misma sección que los conductores de fase (se reserva los colores negro, marrón y gris para las fases).

Para el cálculo de la sección de la derivación individual se considera una caída de tensión máxima del 1,5% sobre la tensión nominal (400 V), ya que se trata de una línea trifásica, y además el suministro es para un único usuario en que no existe LGA (Línea general de alimentación).

Desde el CGD se deriva una línea para cada uno de los 5 subcuadros correspondientes a las diferentes plantas del edificio, encargados de alimentar los diferentes circuitos de la instalación.

La sección de los cables, así como la longitud y demás propiedades de estos, están indicadas en el anexo de cálculos y en los correspondientes esquemas eléctricos.

2.9.1.1- SOLUCIÓN ADOPTADA.

Por lo que el conjunto a medida se refiere, las características de este ya han sido especificadas en el apartado 2.7.2 del presente proyecto.

Según ITC-BT-07, y teniendo en cuenta la intensidad calculada para la DI (Ver anexo) la sección de la derivación individual será la siguiente:

S= 3x95+50+50 mm²

Las características mínimas para el tubo que por el que discurrirá la DI, siguiendo lo establecido en la ITC-BT-21, tabla 9 correspondiente a tubos en canalizaciones empotrados, será un tubo rígido de diámetro exterior:

D= 140 mm

2.9.3.- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP).

2.9.3.1.- DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES.

Según ITC-BT-17 se define el ICP como dispositivo para controlar que la potencia realmente demandada por el consumidor no exceda de la potencia que se ha contratado.

El ICP se utiliza para suministros en baja tensión y hasta una intensidad de de 63A.



Para suministros de intensidad superior a 63A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, maxímetros o integradores incorporados al equipo de medida eléctrica. En estos casos no es preceptiva la instalación de la caja para el ICP.

2.9.3.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

Al ser la corriente del proyecto objeto de estudio superior a 63A (Ver anexo cálculos), y siguiendo los criterios citados en ITC-BT-17 no se instalará el ICP en la instalación sino que se ha optado por la instalación de un interruptor de intensidad regulable de 160A regulado a 125A de corriente nominal y de 10kA de poder de corte sin necesidad de caja protectora.

2.9.4.- INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO (IGA).

2.9.4.1.- DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES.

El Interruptor General Automático es el encargado de permitir la alimentación del Cuadro General de Distribución.

Según la ITC-BT-17, sea cual sea el dispositivo de control utilizado, deberá estar acompañado de un IGA de corte omipolar, ya que no puede considerarse el ICP o el interruptor de intensidad regulable en este caso, como elemento de protección y de desconexión de la instalación.

El IGA tendrá poder de corte suficiente para la intensidad que puede producirse en el punto de su instalación, de 4500A como mínimo.

2.9.4.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

En la instalación estudio de proyecto, según la intensidad calculada para la DI (Ver anexo) y siguiendo los criterios de la ITC-BT-17 se ha instalada un Interruptor General Automático de cuatro polos (3 fases y neutro) de intensidad: IGA= 200A

2.10- INSTALACIONES INTERIORES.

2.10.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD) y CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN (CS).

2.10.1.1.- DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES

Al ser una instalación clasificada según ITC-BT-28 como instalación en local de pública concurrencia, las características y la reglamentación de los cuadros son un tanto especiales y se detallan en el apartado 4 de la presente Instrucción Técnica.

El CGD deberá colocarse lo mas cerca posible de la entrada de la DI y se colocaran junto a el los dispositivos de mando y protección establecidos en la ITC-BT-17.

El cuadro general de distribución así como los subcuadros, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En el Cuadro General de Distribución y en los subcuadros de los que dispone la instalación, se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

2.10.1.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

El CGD se instalará en la recepción del Centro de Turismo Rural, ya que es una zona apartada del paso de las personas y convenientemente protegido, y es el punto más próximo a la entrada de la derivación individual. **(Ver E2 en el dossier de planos).**



En la presente instalación los CS estarán ubicados en diferentes ubicaciones dependiendo de las características de las plantas (Ver Planos eléctricos de cada planta), exigiendo que cumplan las normas existentes al respecto, UNE 20460, la envolvente del cuadro será de un grado IP20 y un grado IK07.

Se ha instalado un Cuadro General y 16 Subcuadros.

2.10.2.- LÍNEAS INTERIORES Y RECEPTORAS.

Se entiende por líneas interiores y receptoras las líneas que discurren desde el CGD hasta los CSD o los receptores de la instalación.

Las características de las líneas y circuitos instalados en el edificio objeto del proyecto, son las necesarias para la alimentación adecuada de las diferentes cargas y receptores que componen la instalación, a fin de asegurar un correcto desarrollo de las actividades para las que se destina el edificio en cuestión, además de garantizar la seguridad de las personas que por él discurren.

Con la finalidad de hacer mas claro y esquematizada la explicación las presentes líneas se separan las características en conductores y tubos protectores.

2.10.2.1.- CONDUCTORES.

Los conductores seleccionados son del tipo B (Conductores aislados en tubo en montaje empotrado en obra) de cobre y de XLPE, de tensión asignada no inferior a 0.6/1 Kw.

La sección de los conductores se ha establecido según el apartado 2. de la ITCBT- 19 en función de la previsión de cargas de la instalación, la intensidad máxima y de la caída de tensión calculadas y se detallan en el posterior Anexo de cálculos.

Según la anteriormente mencionada ITC la caída de tensión de los conductores no superará el 3% para líneas de alumbrado y el 5% para el resto de líneas. Los conductores neutros serán de la misma sección que los conductores de fase de cada circuito.

Para establecer la correspondiente protección contra contactos indirectos, todos los circuitos derivados dispondrán de un conductor de protección de cobre que se conectará a la red de tierra. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 del apartado 2.3 de ITC-BT-19.

Para los cables se utilizarán los colores propios para cada función, siendo:
Negro, Marrón y Gris, para las fases activas;
Azul, para el conductor de neutro;
Y bicolor Amarillo/Verde, para la puesta a tierra.
En ningún caso se permitirá la utilización de otros colores o composiciones.

2.10.2.2.- TUBOS PROTECORES.

La instalación de los tubos protectores de la presente instalación se ha realizado siguiendo los criterios citados en el apartado 1.2.2 de la ITC-BT-21.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvarles o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 para tubos empotrados en pobras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla 4 para tubos empotrados embebidos en hormigón.

El cumplimiento de las características indicadas en dichas tablas se realizará según ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086-2-2 para tubos curvables y UNE-EN 50.086-2-3 para tubos flexibles.

La elección de los tubos se ha realizado en función de la tabla 5 de la ITC-BT-21 en función del numero de conductores y la sección de los conductores que van a pasar por el.

Los valores de los tubos proyectados se muestran en las tablas de cálculos en el anexo de cálculos.

2.10.3.- ALUMBRADO GENERAL INTERIOR.



Las características del edificio y su uso, hacen que la iluminación del Centro de Turismo Rural represente un pequeño porcentaje del consumo de energía del edificio, es decir de potencia instalada.

Para la estimación de los circuitos o líneas encargados de alimentar el alumbrado del edificio, se ha tenido en cuenta todo lo indicado en la ITC-BT-28, donde indica que en las instalaciones para locales de pública concurrencia, como es el caso del edificio del presente proyecto, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar debe ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Con el objetivo de optimizar el rendimiento y la energía que se usa para la iluminación se ha realizado el estudio lumínico de algunas estancias del Centro de Turismo Rural a modo de referencia de las otras, utilizando un programa de calculo diseñado con este fin descargado de la pagina oficial de una empresa de luminarias. Los detalles de este estudio se muestran el correspondiente Anexo de cálculos.

Los criterios generales de diseño de la instalación de alumbrado interior serán las siguientes:

- 1.- Intensidad lumínica uniforme.
2. Conseguir el nivel deseado con la más baja potencia posible.
3. Utilización de luz natural, siempre que sea posible.
4. La intensidad lumínica considerada, según dependencias.

A nivel de tipo de iluminación a utilizar se dará prioridad a la fluorescencia con pantallas con tubos fluorescentes ya que son un tipo de luminarias con buenas características tanto técnicas, como económicas.

2.10.4.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Siguiendo las prescripciones señaladas en la ITC-BT-28, se dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia y señalización para prever una eventual falta de iluminación normal por avería o deficiencias en el suministro eléctrico.

Estos equipos funcionarán automáticamente al fallo del suministro normal a un 70% de su valor nominal. Estarán alimentadas mediante equipos autónomos automáticos (con baterías propias de Ni-Cd de alta temperatura) que actuarán en caso de fallo.

Este alumbrado de emergencia tendrá que permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil de las personas hacia el exterior del edificio, y tendrá que funcionar durante 1 hora como mínimo proporcionando una iluminación mínima de 1 lux a nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y una de 5 lux en los puntos en que se encuentren situados equipos de protección contra incendios de utilización manual y/o cuadros eléctricos de distribución.

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

Las potencias, secciones de estas líneas están reflejadas en el Anexo de cálculos.

La posición exacta de las luminarias de emergencia se pueden observar en los planos correspondientes.

2.11.- PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN.

Según la ITC-BT-17 del, los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (**detallado en el punto 2.8.4 de la presente memoria**), que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia (**detallado en el punto 2.8.3 de la presente memoria**).

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o si por el carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se



podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instalase más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del edificio.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

2.11.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES. CORTOCIRCUITOS Y SOBRECARGAS.

Según el punto 1 de la ITC-BT-22 todo circuito de la instalación eléctrica estará protegido contra los efectos de las sobreesntensidades que puedan presentarse, por lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreesntensidades previsibles.

Se considera que existe sobreesntensidad cuando la corriente que circula por un circuito es superior a su corriente de empleo. Las sobreesntensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas

Para la protección de la instalación de circuitos interiores y aparatos contra sobrecargas y cortocircuitos se instalarán interruptores automáticos de corte omnipolar (PIA), sus características dependerá de las corrientes de empleo de cada uno de los circuitos, y al mismo tiempo de la Intensidad de corte, en la tabla de cálculos situada en el Anexo de Cálculos y en los esquemas unifilares se muestra los valores de los PIAs elegidos para cada circuito y en el Anexo de se detallan las características de estos elementos. Los PIAs escogidos son de Curva C.

Los dispositivos de protección están previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las cargas, a las propias canalizaciones o al medio ambiente del entorno. Para ello la intensidad nominal de los dispositivos de protección será superior a la intensidad para la cual se ha diseñado el circuito en función de la previsión de cargas y inferior a la intensidad máxima admisible por las conducciones a fin de interrumpir el funcionamiento del circuito antes de que estas se vean dañadas.

Los dispositivos de protección se instalarán en el origen de los circuitos.

A continuación se muestra una tabla con el número de PIAS instalados según la intensidad con la que trabajan:

PIAS

**Intensidad [A]
Numero de Unidades**
10-2P 164
20-2P 1
25-2P 1
TOTAL = 166

PIAS

**Intensidad [A]
Numero de Unidades**
16-4p 2
20-4P 4
25-4P 1
40-4P 8
63-4P 6
TOTAL = 21

2.11.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Según lo descrito en la ITC-BT-24 y su correspondiente Guía Técnica, el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo, esta destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20572 1.



La protección contra este tipo de contactos en la instalación estudio de proyecto se efectuarán mediante la puesta a tierra de masas de los equipos eléctricos y la instalación de interruptores diferenciales (DDR) de alta sensibilidad, 30 mA en las líneas con mayor accesibilidad e interrelación con las personas y de 300 mA de sensibilidad en los circuitos de maquinaria.

La intensidad nominal de los DDR instalados ha sido dimensionada a fin de que esta sea superior a la de los interruptores automáticos para que en el caso de una sobrecarga el interruptor magnetotérmico abra el circuito antes de que el interruptor diferencial se vea afectado.

Las características de los DDR básicas así como su colocación están detalladas en los esquemas unifilares de la presente instalación situado en el dossier de Planos. **La información más técnica se muestra en el Anexo.**

A continuación se detallan en una tabla los DDRs instalados:

Tipo Numero de Unidades

40/2/30 54

40/4/30 3

40/2/300 2

40/4/300 1

63/2/30 1

TOTAL = 61

2.11.3.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Según apartado 3 de la ITC-BT-24 este tipo de protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Con el objetivo de impedir este tipo de contactos se alejarán las partes activas de la instalación para todo tipo de contactos fortuitos, se interpondrán obstáculos y se recubrirán las partes activas de la instalación por medio de aislamientos adecuados.

2.11.4.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Las sobretensiones transitorias se originan fundamentalmente como consecuencias de descargas atmosféricas, conmutaciones de redes o defectos en las mismas.

Según el apartado 2.2 de la ITC-BT-23 las sobretensiones se clasifican en 4 tipos:

- Categoría 1: Se aplica a equipos muy sensibles a las sobretensiones y destinados a ser conectados a la instalación fija. Por ejemplo: Ordenadores, equipos electrónicos sensibles...
- Categoría 2: Son los equipos de menor sensibilidad. Por ejemplo: electrodomésticos, herramientas portátiles...
- Categoría 3: Equipos que forma parte de la instalación fija. Por ejemplo: Embarrados, aparata, motores...
- Categoría 4: Para equipos que se conectan aguas arriba de la instalación, es decir antes del cuadro de distribución. Por ejemplo: contadores de energía, aparatos de telemedida...

Según el apartado 3.1 de la anteriormente mencionada ITC, la instalación estudio de proyecto se clasifica como instalación en situación natural por lo que se prevé un riesgo de sobretensiones bajo debido a que esta alimentada por una red subterránea. En este caso se consideran suficientes la resistencia de los equipos que se indica en la tabla comentada anteriormente y no se requiere de ninguna protección suplementaria.

2.11.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

2.11.5.1.- OBJETO Y DEFINICIÓN

Para dimensionar la puesta a tierra del edificio se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-18, dicha instrucción se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.



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

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

2.11.5.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

El conductor de protección tiene la función de unir eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección vendrá determinada por la tabla, representada en el punto 3.4 de la ITC-BT-18. En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación, serán de cobre con una sección mínima de 2,5 mm², ya que los conductores de protección instalados disponen de una protección mecánica.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Sección de los conductores de fase de la instalación S(mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

2.11.5.3.- CONDUCTORES DE TIERRA.

La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las preinscripciones del apartado 3.4 de la ITC-BT-18. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Sección de los conductores de fase de la instalación S(mm ²)	Sección mínima de los conductores de tierra (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

2.11.5.4.- ESQUEMA CONEXIONADO DE LA INSTALACIÓN:

El sistema de conexionado se realizará siguiendo las pautas marcadas en la ITC-24 apartado 4.1.1. El tipo de conexionado será un conexionado con esquema TN.

En este tipo de conexionado se pueden utilizar los dispositivos de protección de máxima corriente tales como fusibles e interruptores automáticos siendo estos últimos los instalados en el proyecto y dispositivos de protección de corriente diferencial-residual para los contactos indirectos.

2.11.5.5.- TOMAS DE TIERRA.

La toma de tierra de la instalación se realizará según lo descrito en el apartado 3.1 de la ITC-BT-18, y el electrodo estará formado por conductor de cobre desnudo de una sección de 35 mm². El conductor de cobre utilizado como electrodo será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

La longitud total del bucle formado por el conductor de cobre descrito anteriormente será de 30 metros.



La profundidad mínima a la cual se enterrará el electrodo será de 0.5m y en lugares en los que exista riesgo continuado de heladas se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de 0.8m.

Según apartado 9 de la ITC-BT-18 el valor de la resistencia de puesta a tierra será tal que el que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor y a 50V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno. Los valores medios de la resistividad de los terrenos se pueden encontrar en la tabla 4 de la Guía Técnica de la ITC-BT-18.

Según la tabla comentada anteriormente el valor de la resistividad del terreno donde se encuentra la instalación estudio de proyecto (suelo de margas y arcilla) es de:

$$- \rho = 150 \Omega \cdot m$$

Así pues la resistencia de puesta a tierra de la presente instalación viene determinada por la siguiente expresión:

$$R = ((2 \cdot \rho) / L). \Omega$$

R: Resistencia de puesta a tierra Ω
 ρ : Resistividad media del terreno ($\Omega \cdot m$)
L: Longitud del bucle (m)

Aplicando los valores descritos anteriormente se obtiene un valor de resistencia:

$$10 \Omega$$

Obteniendo este valor podemos calcular cual será el valor de la tensión máxima de contacto que podrá producirse en tales condiciones de instalación, teniendo presente que las corrientes residuales podrán tomar un valor máximo de 300 mA, ya que es el valor determinado por la sensibilidad máxima de los interruptores diferenciales de la instalación objeto de proyecto.

Por lo que obtenemos una tensión máxima de contacto de:

$$U_c = 10 / 0,3 = 33,33 \text{ V}$$

2.13.- NUMERACIÓN PLANOS ELÉCTRICOS. INSTALACIONES EN EL EDIFICIO:

- Plano E1: Planta Sótano.
- Plano E2: Planta Baja.
- Plano E3: Planta 1.
- Plano E4: Planta Cubierta.

ESQUEMAS UNIFILARES:

- Plano E5: Cuadro General de Distribución.
- Plano E6: Subcuadro Planta Sótano.
- Plano E7: Subcuadro Planta Baja.
- Plano E8: Subcuadro Habitaciones y Ascensor.
- Plano E9: Subcuadro Planta 1.
- Plano E10: Subcuadro Planta Cubierta.

Memoria de cálculo

Determinación de la previsión de potencia

La tabla siguiente detalla la potencia instalada en cada línea según los subcuadros instalados:

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN



CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-2	Subcuadro Planta Sótano	12946
L-3	Subcuadro Planta Baja	3632
L-4	Subcuadro Planta Primera	5628
L-5	Subcuadro Planta Segunda	5628
L-6	Subcuadro Planta Bajo-cubierta	4412
L-7	Subcuadro Ascensor	5500
L-8	Alumbrado emergencia	500
L-9	A/A en zonas comunes	7836

SUBCUADRO PLANTA SOTANO		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-2.1	Subcuadro Cocina	6400
L-2.2	Subcuadro Sala Reuniones	1338
L-2.3	Alumbrado zonas comunes	525
L-2.4	Fuerza zonas comunes	1000
L-2.5	Caldera	767
L-2.6	Grupo de presión	2180
L-2.7	Bomba de saneamiento	736

SUBCUADRO COCINA		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-2.1.1	Alumbrado	400
L-2.1.2	Fuerza horno	2000
L-2.1.3	Fuerza sobre-encimera	2000
L-2.1.4	Fuerza electrodomésticos	2000

SUBCUADRO SALA REUNIONES		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-2.2.1	Alumbrado	280
L-2.2.2	Fuerza	1000
L-2.2.3	Fuerza aire acondicionado	58

SUBCUADRO PLANTA BAJA		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-3.1	Alumbrado zona comedor	776
L-3.2	Alumbrado zona salon	856
L-3.3	Fuerza zona cocina	1000
L-3.4	Fuerza zonas comunes	1000

SUBCUADRO PLANTA PRIMERA		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-4.1	Subcuadro Hab. 11	1398
L-4.2	Subcuadro Hab. 12	1398
L-4.3	Subcuadro Hab. 14	1398
L-4.4	Alumbrado zonas comunes	376
L-4.5	Fuerza zonas comunes	1000

SUBCUADRO Hab. 11		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-4.1.1	Alumbrado	282
L-4.1.2	Fuerza	1000
L-4.1.3	Fuerza aire acondicionado	116



SUBCUADRO Hab. 12		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-4.2.1	Alumbrado	282
L-4.2.2	Fuerza	1000
L-4.2.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO Hab. 14		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-4.3.1	Alumbrado	282
L-4.3.2	Fuerza	1000
L-4.3.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-5.1	Subcuadro Hab. 21	1398
L-5.2	Subcuadro Hab. 22	1398
L-5.3	Subcuadro Hab. 23	1398
L-5.4	Alumbrado zonas comunes	376
L-5.5	Fuerza zonas comunes	1000

SUBCUADRO Hab. 21		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-5.1.1	Alumbrado	282
L-5.1.2	Fuerza	1000
L-5.1.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO Hab. 22		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-5.2.1	Alumbrado	282
L-5.2.2	Fuerza	1000
L-5.2.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO Hab. 23		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-5.3.1	Alumbrado	282
L-5.3.2	Fuerza	1000
L-5.3.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO PLANTA BAJO-CUBIERTA		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-6.1	Subcuadro Hab. 31	1398
L-6.2	Subcuadro Hab. 32	1638
L-6.4	Alumbrado zonas comunes	376
L-6.5	Fuerza zonas comunes	1000

SUBCUADRO Hab. 31		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-6.1.1	Alumbrado	282
L-6.1.2	Fuerza	1000
L-6.1.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO Hab. 32		
--------------------------	--	--



CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-6.2.1	Alumbrado	522
L-6.2.2	Fuerza	1000
L-6.2.3	Fuerza aire acondicionado	116

SUBCUADRO ASCENSOR		
CIRCUITO	INSTALACIÓN EXISTENTE	POTENCIA (W)
L-7.1	Motor ascensor	4700
L-7.2	Alumbrado cabina	200
L-7.3	Alumbrado hueco ascensor	200
L-7.4	Toma de corriente hueco ascensor	400

Potencia total = 46082 W = 46.08 Kw

Determinación de consumo

Después de evaluar las potencias o cargas, se determina la intensidad de consumo para cada circuito parcial y para todos en general, a partir de la fórmula de la potencia eléctrica determinando el caudal eléctrico de cada circuito y por tanto el factor más importante que condicionara la sección del conductor.

Deduciéndose de la fórmula de potencia eléctrica, tendríamos:

Distribución trifásica:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} * E * \cos \varphi}$$

Distribución monofásica:

$$I = \frac{W}{E * \cos \varphi}$$

Siendo:

I= intensidad en amperios

W= potencia en vatios

E = tensión en voltio

$\cos \varphi$ = factor de potencia

Los cálculos se realizaran en el anejo con unas tablas del programa Excel.

Criterios de Calculo

Con el objetivo de dimensionar la instalación eléctrica estudio de proyecto, a continuación se procede a realizar los cálculos de las secciones de los conductores, secciones de los tubos y la determinación de los valores de los elementos de protección.

Para ello se siguen los criterios establecidos en el Anexo-2 de la Guía Técnica de Aplicación.



Según la anteriormente mencionada Guía, la determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

1.- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable.

Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 70°C para cables con aislamiento termoplástico y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

Para dimensionar una línea por calentamiento, basta comprobar en las tablas establecidas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que el conductor seleccionado permite una intensidad igual o superior a la de consumo de esa línea.

2.- Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de longitud larga.

Para dimensionar por caída de tensión, en primer lugar se fijan los valores de la caída de tensión admisible en tanto por ciento de la tensión de la línea. A continuación se aplica la fórmula de la sección teórica según la clase de la instalación:

Corriente trifásica:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos \varphi}{\gamma * C}$$

Corriente monofásica:

$$S = \frac{2 * L * I * \cos \varphi}{\gamma * C}$$

Siendo:

S = sección del conductor (mm²)

L = longitud de la línea (m)

I = intensidad (Amperios)

$\cos \varphi$ = factor de potencia

γ = caída de tensión (V)

C = conductividad del conductor (m/Ω mm²) 56 para el cobre
35 para el aluminio

Se realizan los cálculos teniendo en cuenta que la caída de tensión no puede superar el 0.3% en las líneas de alumbrado, el 0.5% en las líneas de fuerza y el 0.15% en la derivación individual, ya que la instalación estudio de proyecto es para un solo usuario.

3.- Criterio de la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamiento termoestables.

Este criterio no es del todo determinante para instalaciones de baja tensión, ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves, y además las



impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito por lo que no se tendrá en cuenta.

Aplicando los criterios anteriormente mencionados, y mediante un programa de cálculo informático (Excel) se han realizado las tablas de cálculo donde se detallan todas las características de la instalación estudio de proyecto. Las tablas se encuentran en el Anejo.

A partir de los valores de intensidad obtenidos se podrá determinar que conductores permitirán el funcionamiento de las líneas en tales circunstancias, según la tabla 19.2 de la ITC-BT-19, además de dimensionar los elementos de protección de cada una de éstas, como son interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales.



PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Proyecto	Centro de Turismo Rural
Situación	Av. Camilo José Cela Nº. 6
Población	Cuellar (Segovia)
Promotor	EU Arquitectura Técnica de Madrid
Arquitecto	D. Carlos Cabrerizo Caballo, Dña. Violeta Ivanova Filipova, D. Fernando Mata Martín, D. Carlos Santos Linares
Director de obra	D. Carlos Cabrerizo Caballo, Dña. Violeta Ivanova Filipova, D. Fernando Mata Martín, D. Carlos Santos Linares
Director de la ejecución	D. Carlos Cabrerizo Caballo, Dña. Violeta Ivanova Filipova, D. Fernando Mata Martín, D. Carlos Santos Linares

Según se especifica en el apartado II.2 del Anejo II del CTE “Documentación del control de la obra”, el control de calidad de las obras a realizar debe incluir:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Y para ello:

- 1) **El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) **El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

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.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.



3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN es el indicado en el art. 88 de la EHE.

Modalidades de control:

a) **Modalidad 1: Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm^2
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) **Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:



Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
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	1

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	1	1	1

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas¹ por lote.

Siendo, $N \geq 2$ si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$ si $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 6$ si $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

¹ Se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto y ésta como la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales.



Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN se realizará de la siguiente manera:

- a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

CONTROL DEL ACERO se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

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

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.



Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	armaduras pasivas	armaduras activas	armaduras pasivas	armaduras activas
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	dos probetas por cada lote			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
 - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
 - Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
 - Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.



- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

- a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.
- b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A



ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

ESTRUCTURAS DE MADERA:

Comprobaciones:

- a) con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
 - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
 - tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
 - elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
 - otros elementos estructurales realizados en taller.
 - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.



- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
 - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

7. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción



Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.

- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

11. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

12. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

13. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125



Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

15. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

- Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

▪ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

▪ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.



- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de

marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad



B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

5. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO



Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)
- 5.2. Control de la ejecución

8. INSTALACIONES

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

▪ **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad



C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

5. INSTALACIONES

• INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

• INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

• INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

• INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

PRESUPUESTO

La estimación del presupuesto del presente Anejo, se incluye el Presupuesto General del Proyecto y asciende a la cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (9.968,49 €).



ANEJO I. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

ÁRIDOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

AGUA

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

CEMENTO

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ADITIVOS Y ADICIONES

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se



comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.

- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ANEJO II. CONTROL DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS

(Obligatorio sólo para elementos resistentes prefabricados que no dispongan de un distintivo oficialmente reconocido)

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO DE FORJADO	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados	Nivel normal Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado
Forjado interior	500 m2 de superficie, sin rebasar dos plantas	1	1	1
Forjado de cubierta	400 m2 de superficie	-	-	-
Forjado sobre cámara sanitaria	300 m2 de superficie	-	-	-
Forjado exterior en balcones o terrazas	150 m2 de superficie, sin rebasar una planta	-	-	-

Madrid,

Los Arquitectos Técnicos

D. Carlos Cabrerizo Caballo

D. Fernando Mata Martín

Dña. Violeta Ivanova Filipova

D. Carlos Santos Linares



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
 - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.5.- Maquinaria de obra.
 - 1.6.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
 - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- MEDIDAS MINIMAS A ADOPTAR EN LAS OBRAS
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.
- 8.- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EL ESS.



1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

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

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE

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

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	CENTRO DE TURISMO RURAL
Arquitectos técnicos autores del proyecto	Carlos Cabrerizo Caballo Violeta Ivanova Filipova Fernando Mata Martín Carlos Santos Linares
Titularidad del encargo	EUATM
Emplazamiento	C/ CAMILO JOSÉ CELA Nº 6, CUELLAR (SEGOVIA)
Presupuesto de Ejecución Material	504325,43€
OBSERVACIONES: PROYECTO FIN DE CARRERA	

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Rodado, vía ancha
Topografía del terreno	Terreno pendiente <5%
Edificaciones colindantes	Existen edificios en sus medianeras
Suministro de energía eléctrica	Existe red general para realizar acometida
Suministro de agua	Existe red general para realizar acometida
Sistema de saneamiento	Existe red general para recibir acometida
Servidumbres y condicionantes	No se conocen
OBSERVACIONES:	



En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No existe.
Movimiento tierras	Excavación de vaciado para cimentación con mejora de terreno.
Cimentación y estructuras	Ejecución de cimentación por zapatas. Estructura de pilares y vigas, forjados de viguetas semirresistentes.
Cubiertas	Cubierta inclinada de teja
Albañilería y cerramientos	Particiones: Tabicones de 7 cm.
Acabados	Revestidos interiores de yeso y exteriores de mortero de cemento. Solados con pétreos y cerámicos en núcleos húmedos.
Instalaciones	Eléctrica, fontanería, saneamiento, climatización, protección contra incendios.
OBSERVACIONES:	

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

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

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquin portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Ambulatorio SS Cuellar	400m
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid)	50 Km
OBSERVACIONES:		

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre	x	Hormigoneras
	Montacargas	x	Camiones
x	Maquinaria para movimiento de tierras	x	Cabrestantes mecánicos
x	Sierra circular		



OBSERVACIONES:

1.6.- MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
<input type="checkbox"/> Andamios colgados Móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios tubulares Apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras de mano	Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1\text{m}$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24\text{V}$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
OBSERVACIONES:	



2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
x	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	x	Neutralización de las instalaciones existentes
x	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	x	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			



3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
X	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
GRADO DE ADOPCION		
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura \geq 2m	Permanente
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
X	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
X	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
X	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente



X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS		
RIESGOS		
X	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caidas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Interferencia con instalaciones enterradas	
X	Electrocuciones	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Observación y vigilancia del terreno	diaria
X	Talud natural del terreno	permanente
X	Entibaciones	frecuente
X	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	Apuntalamientos y apeos	ocasional
X	Achique de aguas	frecuente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
X	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
X	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
X	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
X	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
X	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
X	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Botas de goma	ocasional
X	Guantes de cuero	ocasional
X	Guantes de goma	ocasional



MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

NOTA: Para la excavación del vaciado del sótano se tendrá en cuenta el estado de las medianeras, se realizarán bataches no superiores a tres metros de longitud. Se vigilará en todo momento el estado de las medianeras.

FASE: CIMENTACION Y ESTRUCTURAS		
RIESGOS		
X	Desplomes y hundimientos del terreno	
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Lesiones y cortes en brazos y manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Quemaduras producidas por soldadura	
X	Radiaciones y derivados de la soldadura	
X	Ambiente pulverulento	
X	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOCIÓN	
X	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Achique de aguas	frecuente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	ocasional
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
X	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
X	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
X	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
X	Andamios y plataformas para encofrados	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO	



X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	ocasional
X	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estructura metálica
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: CUBIERTAS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
X	Vientos fuertes	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Derrame de productos	
X	Electrocuciones	
X	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
X	Proyecciones de partículas	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
X	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	permanente
X	Andamios perimetrales en aleros	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Escaleras de tejador, o pasarelas	permanente
X	Parapetos rígidos	permanente
X	Acopio adecuado de materiales	permanente
X	Señalizar obstáculos	permanente
X	Plataforma adecuada para grúa	permanente
X	Ganchos de servicio	permanente
X	Accesos adecuados a las cubiertas	permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	ocasional



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Guantes de cuero o goma	ocasional
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
X	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Electrocuciones	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Pasos o pasarelas	permanente
X	Redes verticales	permanente
X	Redes horizontales	frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
X	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Andamios	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas	permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar focos de inflamación	permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	permanente



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPis)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional
X	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caidas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatosis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente



4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

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

TRABAJO CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que implican el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	



5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
Cubiertas	Ganchos de servicio	Sí
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	Sí
	Barandillas en cubiertas planas	Sí
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	
	Pasarelas de limpieza	
OBSERVACIONES:		

5.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Tener en cuenta la situación de las instalaciones en futuras obras de reforma. Ver planos.

6.- MEDIDAS MINIMAS A ADOPTAR EN LAS OBRAS

6.1.- MEDIDAS MINIMAS GENERALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO EN LA OBRA

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Ambito de aplicación: La presente parte del estudio será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.



c) 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 del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia; así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) 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.

5. Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

6. Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

7. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8. Temperatura: La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.



b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los railes y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

12. Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

13. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

14. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.



b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

15. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

16. Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

17. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.



18. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

19. Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

6.2.- MEDIDAS MINIMAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL INTERIOR DE LA OBRA

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.



b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando esta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes: Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

6.3.- MEDIDAS MINIMAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL EXTERIOR DE LA OBRA

Observación preliminar; las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º El número de trabajadores que los ocupen.

2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.



b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1º Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º Instalarse y utilizarse correctamente.

3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4º Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:



1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, maquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor. deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10. Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan



alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.



7.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

Real decreto 38/2010, de 15 de enero

Modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.

Orden FOM/188/2010, de 25 de enero

Actualiza las condiciones técnicas del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo, por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques, en aplicación de la Directiva 96/98/CE, modificada por la Directiva 98/85/CE.

Real decreto 67/2010, de 29 de enero

Adapta la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero

Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Real decreto 107/2010, de 5 de febrero

Modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero.

Resolución de 9 de febrero de 2010, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acta suscrita por la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción.

Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre

Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Ley 8/2010, de 31 de marzo

Por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias.

Real Decreto 486/2010, de 23 de abril

Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero

Por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.



Resolución de 3 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.

Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo

Por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia

Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril

Por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Resolución de 17 de julio de 2009, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general de ferralla.

Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril

Por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre

Por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Corrección de errores y erratas del REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo

Por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden PRE/374/2008, de 31 de enero

Por la que se modifica el anexo I del Real decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sulfonatos de perfluorooctano-PFOS).

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero

Por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero

Por el que se modifica el real decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Resolución de 19 de febrero de 2008, de la Dirección General de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Por la que se corrigen errores de la de 1 de agosto de 2007, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia

Por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, del Ministerio de la Vivienda

Por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.



Resolución de 7 agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.

Resolución de 26 de agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el I Convenio colectivo nacional de los Servicios de Prevención Ajenos.

Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social

Por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre

Por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre

Por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre

Enfermedades profesionales. Aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo

Seguridad y Salud. Se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Resolución de 11 de abril de 2006

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo

Seguridad y Salud en el Trabajo. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre

Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Determina las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre

Salud laboral. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 689/2005, de 10 de junio

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Modificación del Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento General sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, probado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio



Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, que aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a daños en accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre

Salud Laboral. Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre

Aparatos a Presión. Se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativas a equipos a presión transportables.

Real Decreto 1595/2004, de 2 de julio

Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, que regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero

Prevención de Riesgos Laborales. Empresarios y Empresas. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Resolución de 1 de diciembre de 2003

Electricidad. Aprueba el modelo de Memoria Técnica de diseño de instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, sobre Salud Laboral, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio

Grúas. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre

Industrias en general. Aprueba la Directriz Básica de Protección Civil, para el Control y Planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio

Establecimiento de los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 642/2002, de 5 de julio

Aprueba la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)".

Resolución de 26 de noviembre de 2002

Accidentes de trabajo. Regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (DeltU) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre

Accidentes de trabajo. Establece nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita la transmisión por procedimiento electrónico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.(REBT-02)

Electricidad. Se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01a 51.

Real Decreto 707/2002, de 19 de julio

Salud Laboral. Aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y para la imposición de medidas correctoras de



incumplimientos en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

Resolución de 27 de mayo de 2002

Salud Laboral- CE. Actualiza el Anexo IV de la Resolución de 25 de abril de 1996, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Ruido. Comunidad Económica Europea. Regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas al aire libre.

Orden de 29 de noviembre de 2001

Frío Industrial. Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004 y MI-IF-009 del Reglamento de Seguridad de Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio

Salud Laboral. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo

Aparatos a Presión. Dicta disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril

Salud Laboral. Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Decreto 25/2001, de 13 de febrero

Industrias en General. Regula las actuaciones de los organismos de control en materia de seguridad de los productos e instalaciones industriales.

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto

Trabajo y Seguridad Social. Aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Resolución de 28 de julio de 2000

Resolución de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección general de Industria y Tecnología.

Real Decreto 1124/2000 de 16 de mayo

Salud Laboral. Modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento.

Decreto 46/2000, de 7 de febrero

Industrias en general. Determina las competencias y funciones de los Órganos de la Junta en relación con las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en las que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio

Industrias en general. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Resolución de 29 de abril de 1999

Resolución de la Dirección General de Industria y tecnología, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.

Orden de 29 de abril de 1999

Empresas y Centros de Trabajo. Modifica la Orden de 6 de mayo de 1988, de requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.

Orden de 23 de diciembre de 1998



Frío Industrial. Se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004 y MI-IF-009, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, aprobadas por Orden de 24 de enero de 1978.

Resolución de 18 de marzo de 1998

Salud Laboral-CE. Resolución de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se actualiza el anexo IV contenido en la Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial.

Real Decreto 780/1998 de 30 de abril

Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. Modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, que aprueba el Reglamento

Orden de 25 de marzo de 1998

Salud Laboral. Adapta en función del progreso técnico, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Resolución de 18 de febrero de 1998

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Regula el modelo y requisitos del libro de visitas.

Ley 42/1997, de 14 de noviembre

Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Ordenación.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre

Seguridad y Salud. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo

Seguridad e Higiene en el trabajo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el trabajo. Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Orden de 27 de junio de 1997

Prevención de Riesgos Laborales. Desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo

Seguridad Industrial. Modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril



Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero

Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden de 26 de febrero de 1997

Frio Industrial. Rectifica la tabla I de la MI-IF-004, de la Orden de 24 de abril de 1996, por la que se modificaron las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004, MI-IF-009 y MI-IF-010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 20 de febrero de 1997

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el anexo IV del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 25 de abril de 1996

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Publica información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 24 de abril de 1996

Frio Industrial. Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004, MI-IF-008, MI-IF-009 y MI-IF-010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, aprobadas por Orden de 24 de enero de 1978.

Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo

Seguridad Industrial. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre

Seguridad Industrial. Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo

Estatuto de los Trabajadores. Se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero

Electricidad. Modificación del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero

Máquinas-CE. Modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Orden de 16 de mayo de 1994

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CE. Modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre

Máquinas- CEE. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre

Seguridad e Higiene en el Trabajo-CEE. Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 71/1992, de 31 de enero



Ruidos-CEE. Amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero y establece nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo

Máquinas. Modifica los artículos 3º, 14º y 18º del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, aprobado por el Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.

Orden de 16 de abril de 1991

Electricidad. Modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 del Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobada por Orden de 6 de julio de 1984, sobre aparatos de maniobras de circuitos.

Real Decreto 1505/1990, de 23 de noviembre

Electricidad. Se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Real Decreto 84/1990, de 19 de enero

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Modifica el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas, y los Reales Decretos 2512/1977, de 17 de junio y 314/1979, de 19 de enero, sobre tarifas de honorarios de Arquitectos, Arquitectos Técnicos y Aparejadores.

Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo

Máquinas. Modifica los artículos 3º y 14º del Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.

Orden de 6 de mayo de 1988

Empresas y Centros de Trabajo. Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa a reanudación de actividades.

Orden de 16 de diciembre de 1987

Accidentes Laborales. Establecimiento de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 27 de noviembre de 1987

Electricidad. Actualiza las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Orden de 31 de agosto de 1987

Carreteras y Caminos. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

Orden de 20 de septiembre de 1986

Seguridad e Higiene en el Trabajo. Modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20 de junio de 1986

Explosivos. Catalogación y homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios.

Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo

Política Económica. Medidas Urgentes Administrativas, Financieras, Fiscales y Laborales. Autorización previa de apertura de centro de trabajo o reanudación de la actividad.

Orden de 29 de noviembre de 1984

Protección Civil. Se aprueba el Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del Plan de Emergencia Contra Incendios y de evacuación de locales y edificios.

Resolución de 19 de junio de 1984

Electricidad. Se establecen Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación.

Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio

Trabajo. Regulación de jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.

Real Decreto 2821/1981, de 27 de noviembre

Enfermedades profesionales. Modificación del párrafo 4º, punto tercero, del apartado d), del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.



Orden de 16 de noviembre de 1981

Aparatos elevadores. Modificación de los artículos 114 a 117 del Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Real Decreto 754/1981, de 13 de marzo

Frío Industrial. Modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 7 de marzo de 1981

Aparatos elevadores. Para obras: modifica el artículo 65 de su Reglamento: motores.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril

Industrias en General. Aprobación del Reglamento de Aparatos a Presión.

Orden de 4 de abril de 1979

Frío Industrial. Modifica Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-007 y MI-IF-004, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Real Decreto 394/1979, de 2 de febrero

Frío Industrial. Se modifica el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Frío Industrial. Se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias denominadas Instrucciones MI IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Orden de 23 de mayo de 1977

Aparatos Elevadores. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Decreto 2065/1974, de 30 de mayo

Seguridad Social. Aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Orden de 27 de julio de 1973

Construcción, Vidrio y Cerámica. Modifica la Ordenanza de Trabajo.

Orden de 8 de marzo de 1973

Frío Industrial. Se dictan Instrucciones Complementarias para el desarrollo del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Orden de 9 de marzo de 1971

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Resolución de 24 de noviembre de 1970

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI. Interpreta los artículos 108, 118 y 123 de la Orden de 28 de agosto de 1970 (Disposición 972).

Orden de 21 de noviembre de 1970

Construcción, Vidrio y Cerámica. Interpreta varios artículos de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970.

Orden de 28 de agosto de 1970

Construcción, Vidrio y Cerámica. Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI.

Orden de 23 de septiembre de 1966

Construcción. Modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en las Industrias de la Construcción y sobre trabajos en cubiertas.

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

Aprobación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Orden de 14 de marzo de 1960

Decreto de 26 de julio de 1957

Trabajo de la Mujer y de los Menores. Fijación de los trabajos prohibidos.

Orden de 20 de enero de 1956

Seguridad e Higiene del Trabajo. Reglamento. Aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido.

Orden de 10 de diciembre de 1953

Construcción. Se modifica el artículo 115 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por Orden de 20 de mayo de 1952.

Resolución de 7 de marzo de 2005



Convenios Colectivos de Trabajo. Dispone la inscripción en el registro y publicación del Acuerdo Interconferencial para la negociación colectiva de 2005. (ANC 2005)

8.- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EL ESS.

El importe al que asciende el precio mediante el cual podría llevarse a cabo el ESS es de:

ANOTAMELOO PLS CARLOS