

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL**



**TRABAJO FIN DE GRADO. CONSTRUCCIÓN EN
MADERA DE UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN
MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE ALBARRACÍN.**

Alumno TFG: Rubén Martínez Lacruz

Tutor: Prof. D. Miguel Redón Santafé

Curso 2016-2017

Valencia, 10 de Julio de 2017.

TÍTULO:

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE ALBARRACÍN.

RESUMEN:

Como propuesta de elaboración para la realización del TFG se propone la construcción de un centro de interpretación micológica en la Sierra de Albarracín. La construcción se localiza en el término municipal de Calomarde (Teruel), en suelo catalogado como urbanizable.

La recolección de setas es una actividad muy habitual en todo el territorio de la Sierra de Albarracín, incluido el municipio donde se pretende su instalación. El objetivo es dotar a Calomarde de un centro de interpretación micológica destinado a promover el conocimiento sobre las setas de la zona, así como potenciar el turismo micológico a través de la información que se promueva en el centro de interpretación.

Toda la estructura está constituida por madera laminada GI24h, y todo el conjunto de cálculos estructurales y metodología empleada para llevarla a cabo se basa en el CTE SE-M y en el CTE SE-AE. La estructura se compone de dos plantas, con una superficie de 25m² cada una y una cubierta a un agua.

En el documento se abordan los aspectos formales y contenidos mínimos exigidos por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Rural, estableciendo en primer lugar una memoria, donde se incluyen los anejos que contendrán los cálculos pertinentes para la creación de la estructura en madera. En el dimensionamiento de la estructura y de cada una de las piezas se verificará que cumplen las condiciones de resistencia y de pandeo realizando los pertinentes cálculos con ayuda del programa SAB2000.

A su vez, se elaboran los cálculos necesarios para la realización de la instalación eléctrica, y el resto de documentos del conjunto del proyecto como planos, pliego de condiciones y presupuesto.

Palabras clave: Proyecto de estructura de madera, construcción sostenible.

ABSTRACT

Wood building of an information or interpretation mycological centre in the Sierra of Albarracín.

The aim of this works is the building of a mycological interpretation centre in the Sierra of Albarracin. The building is locate in the municipal district of Calomarde (Teruel), and the land is catalogued as an urban land.

The collection of mushrooms is an habitual activity throughout the whole of Sierra de Albarracín, including the village where de building will be built. The aim is to provide Calomarde with a mycological interpretational centre. This centre will promote the knowledge of the regional mushrooms and it will improve the mycological tourism with the information that is imparted in the centre.

All the structure is built with laminated wood GI24h, and the utilized methodology is based on the CTESE-M and the CTE SE-AE programs. The structure has two floors, each of the with an area of 25 square meters, and one of them is covered with water.

This document includes the formal aspects and the minimum contents required by the Superior Technichal School of Agronomic Engineering and Rural Areas. Firstly, it is included a report with the attacheds, that includes the calculations for the creations for the wood structure. In the dimensioning of the structure and of each of the pieces, it will be verified that they comply with the conditions of resistance and buckling by performing the relevant calculations with the help of the SAB2000 program.

In turn, the necessary calculations are made for the realization of the electrical installation, and the rest of the documents of the whole project as plans, specifications and budget.

Keywords: Wood structure project, sustainable building.

AUTOR: Rubén Martínez Lacruz

TUTOR: Prof. D. Miguel Redón Santafé

Valencia, Julio de 2017

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a varias personas la ayuda que me han prestado en la realización de este Trabajo Fin de Grado. Entre ellas, y en primer lugar, a mi profesor y tutor de trabajo fin de grado, Miguel Redón Santafé.

Por un lado, transmitiéndome conocimientos con simpatía y entusiasmo como profesor, sobre todo lo relacionado con la construcción en madera, y abriéndome un mundo dentro de este ámbito. También como tutor de dicho trabajo fin de grado, siempre dispuesto a ayudarme y aconsejarme, así como a darme la motivación suficiente para realizarlo.

A mi familia por formar parte de mi vida, darme tantos sabios consejos y aportar la idea que ha generado la realización de dicho proyecto.

ÍNDICE GENERAL

1.- DOCUMENTO N°1. MEMORIA.

2.- DOCUMENTO N°1. ANEJOS A LA MEMORIA.

3.- DOCUMENTO N°2. PLANOS.

4.- DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE CONDICIONES.

5.- DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº1.
MEMORIA.

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN
CENTRO DE INTERPRETACIÓN
MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE
ALBARRACÍN.

VALENCIA.

Autor: Rubén Martínez Lacruz.

Fecha: 07/2017.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	1
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	2
3.1.- Localización.....	2
3.2.- Descripción general del centro.	2
3.3.- Distribución en planta.....	3
3.4.- Ubicación en parcela.....	5
4.- NORMATIVA.....	6
5.- MARCO LEGAL.....	7
6.- CALCULO ESTRUCTURA DE MADERA.	7
6.1.- Descripción de la estructura.	7
6.2.- Cálculos.....	8
7.- CALCULO ESTRUCTURAL CIMIENTOS.....	9
8.- CALCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR.....	9
9.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	10
9.1.- Clima.....	10
9.2.- Suelo.....	11
10.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	11
11.- PRESUPUESTO.....	12

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Distribución planta baja.....	4
Figura 2. Distribución primera planta.....	4
Figura 3. Ubicación construcción centro de interpretación.....	6
Figura 4. Características del solar.....	7
Figura 5. Características madera laminada Gl24h.....	8
Figura 6. Climograma.....	10
Figura 7. Diagrama de temperatura.....	11

1.- INTRODUCCIÓN.

La Sierra de Albarracín engloba a todo un conjunto montañoso localizado en la parte suroccidental de la cordillera ibérica, perteneciente a la provincia de Teruel. Limita con las comarcas del Jiloca (provincia de Teruel), al norte, la comunidad de Teruel, al este y sur; y con Castilla la Mancha. Al sur y al este. Ocupa una superficie total de 1414 Km².

Se pretende la construcción de un centro de interpretación micológico en la Sierra de Albarracín, siendo este paraje un enclave idóneo para la recolección de hongos, considerado un paraíso micológico.

La construcción se realiza en el término municipal de Calomarde (Teruel), en una parcela de propiedad privada, colindante a dos viviendas.

2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto tiene como finalidad la construcción en madera laminada encolada de un centro de interpretación micológico, en la Sierra de Albarracín.

La recolección de setas es una actividad muy habitual en todo el territorio de la Sierra de Albarracín, incluido el municipio donde se pretende su instalación. El objetivo es dotar a Calomarde de un centro de interpretación micológica destinado a promover el conocimiento sobre las setas de la zona, así como potenciar el turismo micológico a través de la información que se promueva en el centro de interpretación.

El centro se ubica en un solar de propiedad privada, situado enfrente de la plaza mayor de la localidad.

En el documento se detallan la elaboración de los cálculos pertinentes para la creación de la estructura en madera de dos plantas. Toda la estructura está constituida por madera laminada GI24h, y todo el conjunto de cálculos y metodología empleada para llevarla a cabo se basa en el CTE SE-M y en el CTE SE-AE, de obligado cumplimiento en España.

En el dimensionamiento de la estructura y de cada una de las piezas se verificará que cumplen las condiciones de resistencia y pandeo, realizando los pertinentes cálculos con ayuda del programa SAP2000.

Se realiza también el cálculo de la instalación eléctrica interior del centro de interpretación, de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT),

y el conjunto de sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), con el fin de satisfacer las futuras necesidades de consumo eléctrico.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1.- Localización.

La construcción del centro de interpretación micológica se encuentra en el municipio de Calomarde (Teruel), distante a 54 Km de la capital. A la localidad se accede por la carretera A-1512 desde Teruel, para posteriormente incorporarse a la carretera comarcal A-1704 hasta la llegada a la localidad.

El emplazamiento se encuentra en el casco urbano del municipio. Pertenece a una clase de suelo urbano, con referencia catastral 1103801XK2710S0001HZ, localizado en la calle abajo número 8.

Dicha construcción queda ubicada en la zona más al sur de la parcela, no edificando en todo el conjunto del solar.

Consultar planos de situación, localización y emplazamiento para mejor entendimiento de la localización.

3.2.- Descripción general del centro.

El conjunto de la estructura portante del edificio se construye con madera laminada de clase resistente Gl24h, a excepción de los materiales necesarios en las diferentes uniones de la estructura que se detallan en el "Anejo número 1, Dimensionado y cálculo de la estructura de madera".

Para los cerramientos exteriores se opta por un ladrillo cara vista de 23 x 12 x 6 cm, seguido de lana de roca aislante de 40mm de espesor, una cámara de aire con función de aislamiento de unas 10mm de espesor, un ladrillo hueco (LHD) de 70mm de grueso y como recubrimiento interior un friso de madera. Todo ello con el fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad del centro.

En el forjado compuesto por las viguetas de madera se instala tablero de madera de 25mm de espesor, seguido de aislante de lana de roca de 40mm de espesor y un pavimento de madera cuyo grueso total no exceda de 8cm con montaje de rastreles incluido.

La cubierta a un agua queda constituida por un tablero de madera de 25mm de espesor, con aislante de lana de roca de 40mm de espesor por encima, cubierto este a su vez por una capa de mortero de 40mm de espesor, con su posterior teja curva.

Adquiere una geometría trapezoidal en todo su conjunto.

Con el fin de garantizar el acceso a personas que no puedan acceder por las escaleras, se instalara un elevador vertical en el exterior de la construcción, cuyo montaje es independiente a la estructura portante del centro de interpretación.

3.3.- Distribución en planta.

Las plantas tienen una superficie de 23.22 m² para albergar todo el conjunto de vitrinas, mostradores, escalera para el acceso a la primera planta, aseo, paneles informativos y enseres necesarios para el buen funcionamiento del centro.

A continuación, se describe la distribución en planta que albergara el centro.

En la planta baja se ubica un mostrador a la entrada, junto a la escalera de caracol semicircular y una nevera para la posible conservación de hongos. En la esquina noroeste se habilita el aseo, con las medidas mínimas para el acceso de minusválidos; en el resto de planta se instalan muestrarios y diferentes paneles informativos.

A la planta primera se accede por la escalera de caracol situada en la esquina suroeste, y se instala una barandilla con el fin de garantizar la seguridad de los visitantes. Se ubicarán diferentes paneles informativos y muestrarios de hongos.

Para el cálculo de la superficie útil del centro se realiza una estimación de la distribución en plantas del mobiliario, quedando reflejadas en la figura 1 y 2; estimándose una superficie útil del centro de 27 m² entre las dos plantas.



Figura 1. Distribución planta baja.

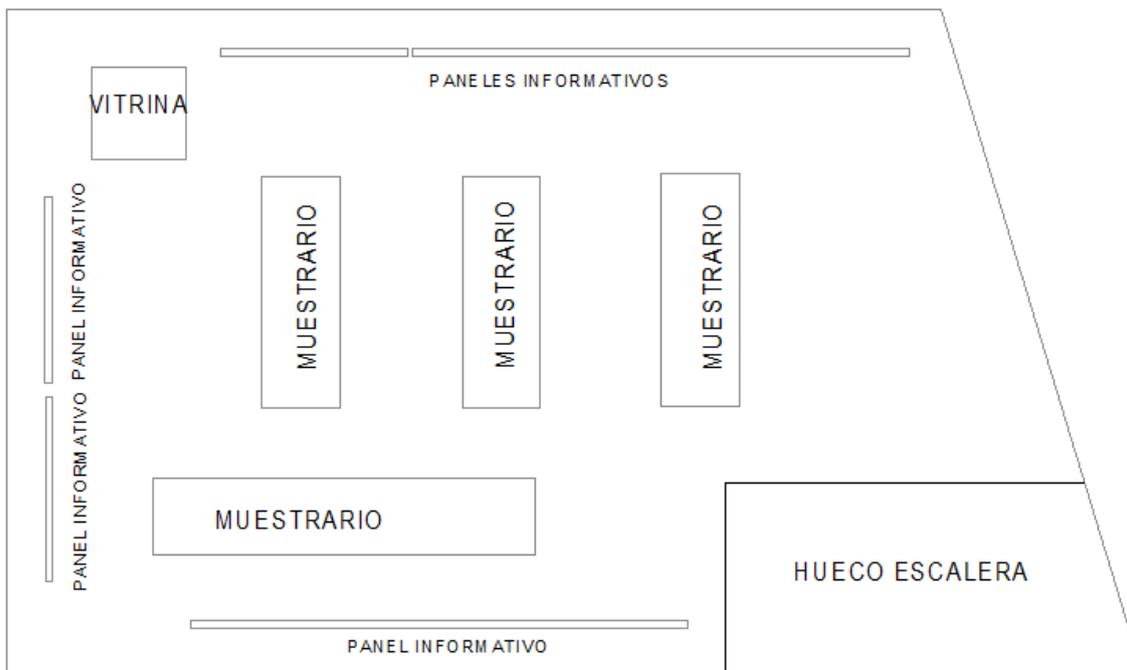


Figura 2. Distribución primera planta.

En cuanto a la capacidad del centro se recoge una ocupación de 0.8 personas por metro cuadrado, definiéndose así una capacidad máxima de 21 personas.

3.4.- Ubicación en parcela.

Dentro de la parcela descrita en el capítulo 5º "marco legal", ya existe la edificación de una vivienda, por lo que la construcción del centro de interpretación queda instalada en la zona sur del solar, esquina derecha. De esta forma la construcción se realiza en medianera con la vivienda ya construida en dicho solar, y una vivienda colindante en la fachada sur.

La ubicación en parcela se muestra a modo de esquema en la figura 3.

La planta confiere así una geometría trapezoidal (figura 3), con cuatro esquinas de coordenadas UTM:

- Esquina 1:
 - o X: 620.949,16
 - o Y: 4.470.071,77
- Esquina 2:
 - o X: 620.956,89
 - o Y: 4.470.072,81
- Esquina 3:
 - o X: 620.958,53
 - o Y: 4.470.069,88
- Esquina 4:
 - o X: 620.949,66
 - o Y: 4.470.068,83

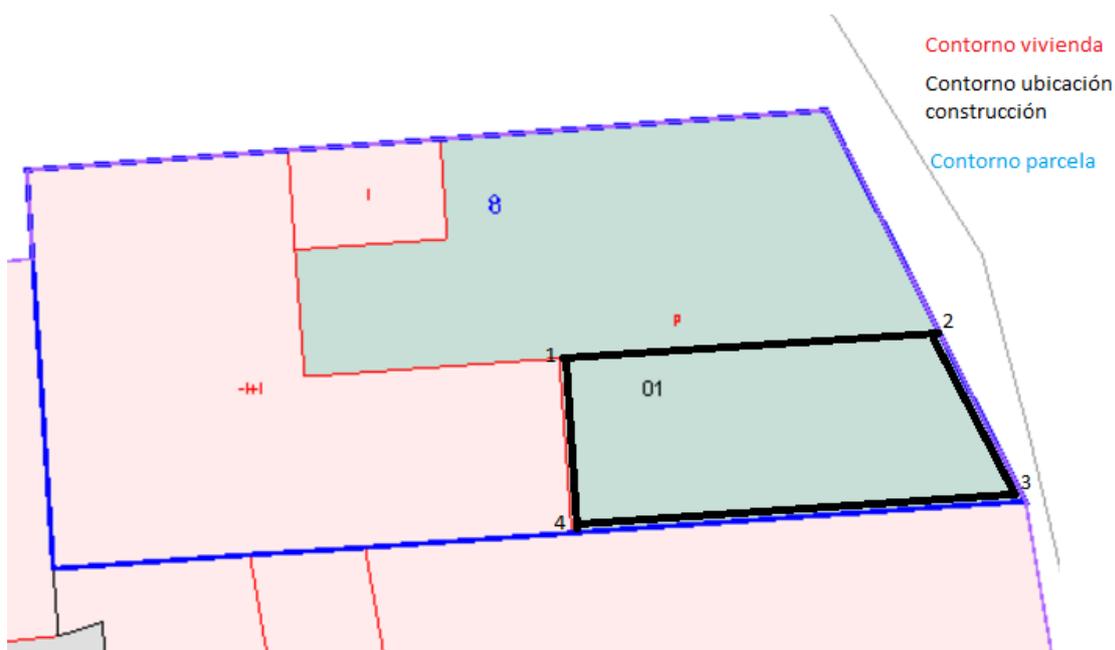


Figura 3. Ubicación construcción centro de interpretación.

4.- NORMATIVA.

Todo el conjunto de actividades y fines del centro, así como su dimensionado y diseño está regulado por la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación, con sus respectivos documentos básicos:
 - DB- Seguridad estructural.
 - DB- Seguridad en caso de incendio.
 - DB- Seguridad estructural cimientos.
 - DB- Seguridad estructural madera.
 - DB- Seguridad estructural acciones en la edificación.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y el conjunto de sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Conforme a la normativa sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón, también se recurre a la instrucción española de hormigón estructural (HEH-08) para las diferentes comprobaciones estructurales.

5.- MARCO LEGAL.

La construcción se realiza en suelo urbano, cuyas características se muestran en la figura 4.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE					
Referencia catastral	1103801XK2710S0001HZ  				
Localización	CL ABAJO 8 44126 CALOMARDE (TERUEL)				
Clase	Urbano				
Uso principal	Residencial				
Superficie construida (*)	116 m ²				
Año construcción	1975				

PARCELA CATASTRAL		
	Parcela construida sin división horizontal	
	Localización	CL ABAJO 8 CALOMARDE (TERUEL)
	Superficie gráfica	132 m ²

CONSTRUCCIÓN					
Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²	
ALMACEN		SM	01	55	
VIVIENDA		00	01	61	

Figura 4. Características del solar.

La propiedad del solar pertenece a un propietario particular.

Para la legalización de la actividad, se deberán redactar el correspondiente proyecto de actividad y solicitar las correspondientes licencias y permisos, cuya documentación no es objeto de este proyecto.

6.- CALCULO ESTRUCTURA DE MADERA.

6.1.- Descripción de la estructura.

El diseño a realizar se compone por una estructura de dos alturas en madera laminada. La construcción se constituye por una planta trapezoidal de área 28.6 m², con 7.3 m de largo en su lado mayor, 6 m en el lado de menor longitud, y una anchura de 4.3 m. La

cubierta a un agua tiene una superficie de 31.42 m² y un ángulo de cubierta de 15. 20°, obteniendo así una pendiente del 27.16%.

La madera es de clase GI24h, con las siguientes características:

Clase resistente	GL24h
Propiedades resistentes	N/mm²
Flexión	24
Tracción paralela	16,5
Tracción perpendicular	0,4
Compresion paralela	24
Compresión perpendicular	2,7
Cortante	2,7
Propiedades de rigidez	N/mm²
Modulo de elasticidad paralelo medio	11600
Modulo de elasticidad paralelo 5º percentil	9400
Modulo de elasticidad perpendicular medio	390
Modulo de cortante medio	720
Densidad	Kg/m³
Densidad	380

Figura 5. Características madera laminada GI24h.

En el “Anejo número 1, dimensionado y cálculo de la estructura de madera” se describe en detalle todo lo relativo a la estructura.

6.2.- Cálculos.

Los cálculos pertinentes realizados para la elaboración del proyecto se basan en una modelización 2D del pórtico más desfavorable, de mayor longitud, realizando un análisis estático lineal. También se modeliza el conjunto de la estructura en 3D.

Todo ello con la ayuda del programa SAP2000 v.19 Wilson de Strctural Analysis Programs Inc. Berkley (California).

En el “Anejo número 1, dimensionado y cálculo de la estructura de madera” se describe en detalle todo lo relativo a la estructura.

7.- CALCULO ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

Se realiza el conjunto de cálculos necesarios para la elaboración de la cimentación adoptada. La cimentación de la estructura es de tipo superficial, compuesta por seis zapatas aisladas directas en medianera, de hormigón y acero, dispuestas bajo cada uno de los pilares de la estructura de madera, que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal, siendo este el suelo.

El dimensionamiento se calcula realizando las comprobaciones a:

- Comprobación al deslizamiento.
- Comprobación al vuelco.
- Transmisión de tensiones al terreno.
- Comprobaciones de sección de hormigón.
- Comprobación por cuantías.

El conjunto de comprobaciones se realiza para la combinación de acciones más desfavorable de la estructura de madera.

Ver "Anejo número 2, cálculo de la cimentación" donde se detallan todos los cálculos.

8.- CALCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR.

Se realiza el cálculo de la instalación eléctrica interior del centro de interpretación micológico en baja tensión. Dichos cálculos han sido realizados de acuerdo con los parámetros restrictivos de capacidad térmica y caída de tensión, sin realizar comprobaciones de intensidades de cortocircuito al tratarse de baja tensión y asimilar la construcción a una vivienda según la instrucción ITC-BT- 25.

La instalación se divide en nueve circuitos:

- Circuito iluminaria general de la planta baja.
- Circuito iluminaria general 1º planta.
- Circuito de toma de corriente de la planta baja.
- Circuito de toma de corriente de la primera planta.
- Circuito iluminaria aseo.
- Circuito A/C planta baja.
- Circuito A/C primera planta.
- Circuito luces de emergencia.

- Circuito elevador vertical.

La instalación y los cálculos se detallan en el “Anejo número 3, cálculo instalación eléctrica”.

9.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.

9.1.- Clima.

El municipio de Calomarde se caracteriza por un clima mediterráneo de montaña, cálido y templado, cuya precipitación es significativa llegando a los 498 mm al año, incluso presentando precipitaciones durante el mes más seco. Le corresponde una temperatura media anual de 9.9°C.

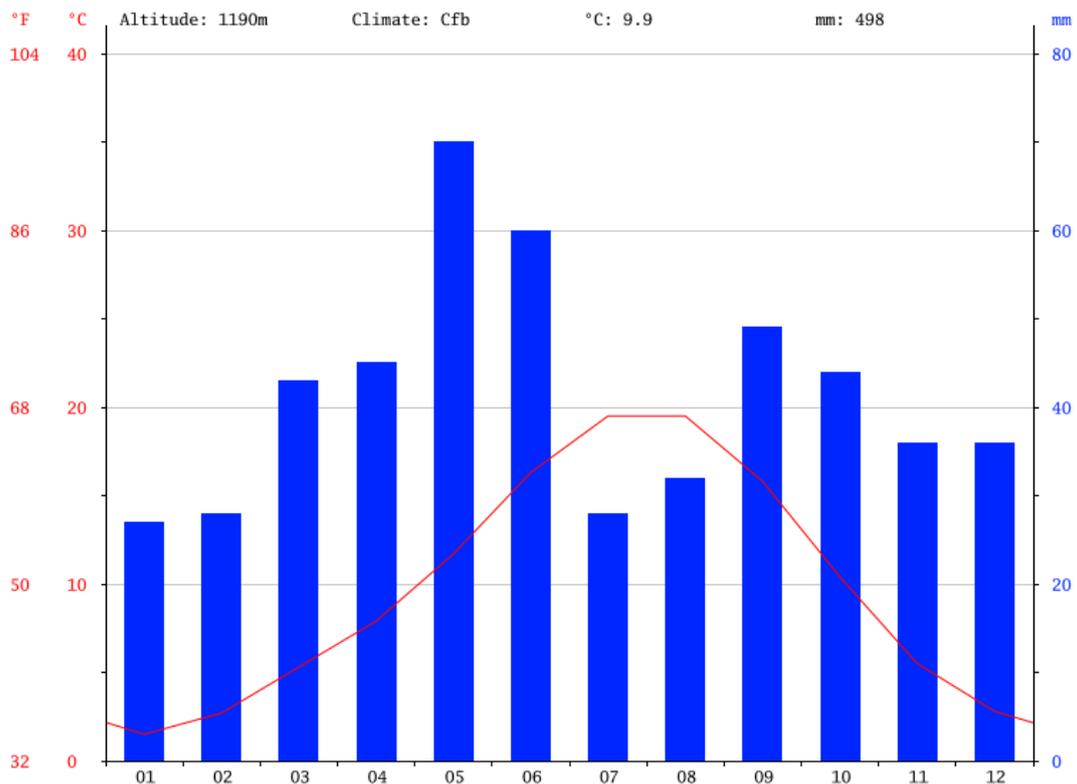


Figura 6. Climograma.

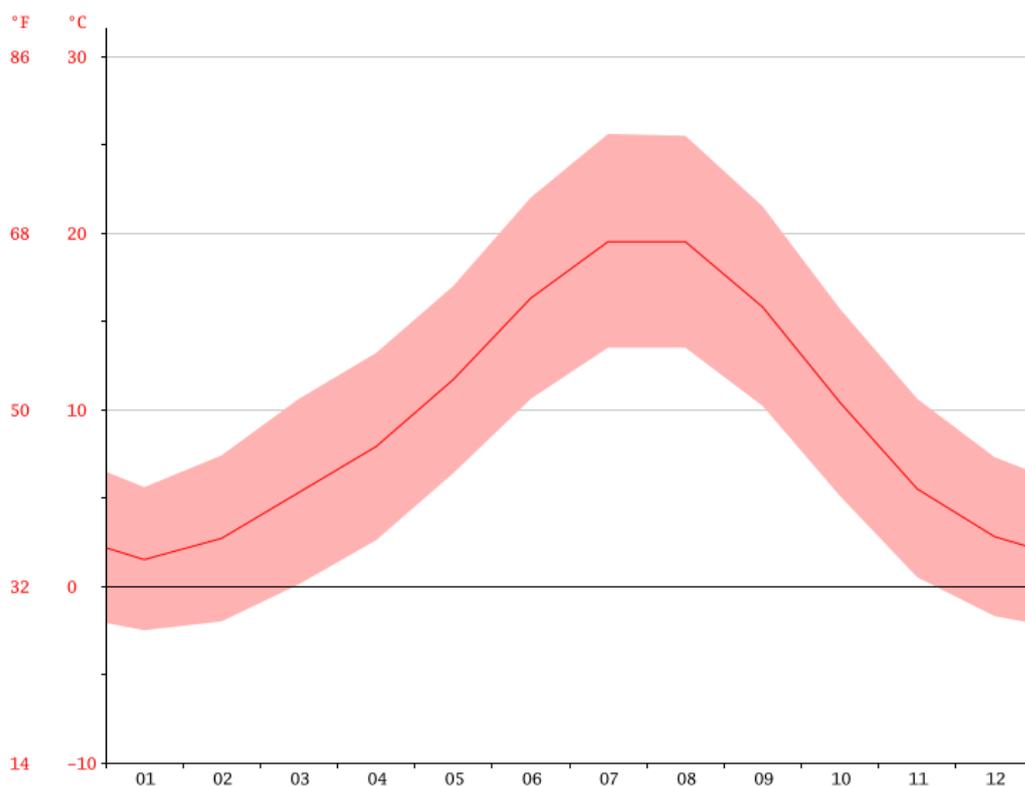


Figura 7. Diagrama de temperatura.

El periodo invernal se caracteriza por ser muy frio y largo, mientras que los veranos son cortos y frescos.

9.2.- Suelo.

La zona donde se pretende la instalación del centro corresponde a la era del mesozoico, compuesta por una litología específica de dolomias, calizas y calizas nodulosas. La geomorfología de la zona a edificar es completamente llana, donde la práctica de la construcción es habitual.

10.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

En el anejo IV de este proyecto se seguirán las disposiciones dictadas en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Anejo al presente Proyecto se redacta el Estudio Básico de Seguridad y Salud correspondiente para el desarrollo de las obras.

11.- PRESUPUESTO.

El conjunto de todo el presupuesto del centro de interpretación micológico situado en Calomarde (Teruel) ha sido realizado mediante el programa CYPE, y asciende a la cantidad de SETENTA MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS, incluyendo un 6% de gastos generales y un 15% de beneficio industrial.

Ver documento número 4," presupuesto" para la descomposición.

Valencia, 10 de Julio de 2017.

Rubén Martínez Lacruz

*DOCUMENTO Nº1. ANEJOS A
LA MEMORIA.*

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN
CENTRO DE INTERPRETACIÓN
MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE
ALBARRACÍN.

VALENCIA

Autor: Rubén Martínez Lacruz

Fecha: 07/2017.

ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

I.- ANEJO I. DIMENSIONADO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA.

II.- ANEJO II. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

III.- ANEJO III. CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

IV.- ANEJO IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO I.

**DIMENSIONADO Y CÁLCULO DE LA
ESTRUCTURA DE MADERA.**

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	1
3.- NORMATIVA.....	4
4.- MATERIALES EMPLEADOS.....	4
5.- ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO.....	6
5.1.- Acciones permanentes (G).....	6
5.1.1.- Peso propio.....	6
5.1.2.- Carga permanente.....	9
5.1.2.1.- Forjado 1º planta:.....	9
5.1.2.2.- Cubierta:.....	9
5.1.2.3.- Cerramiento exterior 1º planta:.....	9
5.2.- Acciones variables (Q).....	10
5.2.1.- Sobrecarga de uso 1º Planta (S1).....	10
5.2.2.- Sobrecarga de uso Cubierta (S2).....	10
5.2.3.- Acciones térmicas.....	10
5.2.4.- Acción de la nieve en cubierta (N).....	11
5.2.5.- Viento.....	11
5.2.5.1.- Paramentos verticales:.....	14
5.2.5.2.- Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$:.....	14
5.2.5.3.- Dirección $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$:.....	15
5.2.5.4.- Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$:.....	15
5.2.6.- Acciones accidentales.....	16
5.2.6.1.- Acciones sísmicas.....	16
5.2.6.2.- Acciones en caso de incendio.....	16
6.- MODELIZACIÓN Y CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	16
6.1.- Modelo 2D, análisis plano.....	17
6.2.- Modelo 3D.....	25
7.- CÁLCULO RESISTENCIA ESTRUCTURAL.....	27
7.1.- Modelo 2D.....	28
7.1.1.- Dimensionado Viga.....	28
7.1.2.- Dimensionado pilar.....	30
7.1.3.- Dimensionado correas.....	33
7.1.4.- Dimensionado viguetas.....	34
7.1.5.- Dimensionado colas de milano.....	36
7.2.- Modelo 3D.....	39

8.- COMPROBACIÓN DE LAS DEFORMACIONES.....	41
8.1.- Comprobación viga 1º planta.....	42
8.1.1.- Hipótesis de carga.....	42
8.1.2.- Determinación de las flechas.....	42
8.1.3.- Combinación hipótesis.....	43
8.1.4.- Cálculo de las flechas.....	43
8.1.5.- Comprobación.....	45
8.2.- Comprobación viguetas forjado.....	45
8.2.1.- Hipótesis de carga.....	45
8.2.2.- Determinación de las flechas.....	45
8.2.3.- Combinación hipótesis.....	46
8.2.4.- Cálculo de las flechas.....	46
8.2.5.- Comprobación.....	46
8.3.- Comprobación correas cubierta.....	47
8.3.1.- Hipótesis de carga.....	47
8.3.2.- Determinación de las flechas.....	47
8.3.3.- Combinación hipótesis.....	48
8.3.4.- Cálculo de las flechas.....	48
8.3.5.- Comprobación.....	49
8.4.- Comprobación deformaciones verticales.....	49
8.4.1.- Hipótesis de carga.....	50
8.4.2.- Determinación de las flechas.....	50
8.4.3.- Combinación hipótesis.....	50
8.4.4.- Cálculo de las flechas.....	50
8.4.5.- Comprobación.....	51
9.- RESISTENCIA AL FUEGO.....	51
9.1.- Acciones de cálculo.....	51
9.2.- Cálculo por el método de la sección eficaz.....	52
10.- COMPROBACIÓN UNIONES.....	53
10.1.- Unión vigas transversales-pórtico.....	54
10.2.- Unión pilar-suelo.....	56
10.2.1.- Compresión perpendicular a la fibra.....	57
10.2.2.- Compresión paralela a la fibra debido al perno.....	58
11.- DURABILIDAD.....	60
11.1.- Protección preventiva ante agentes bióticos.....	60
11.2.- Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.....	60

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Características mecánicas madera laminada GL24h.	5
Tabla 2. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior en paraments verticales.	14
Tabla 3. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $45^{\circ} \leq \theta \leq 135^{\circ}$	15
Tabla 4. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $-45^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$	15
Tabla 5. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $135^{\circ} \leq \theta \leq 225^{\circ}$	16
Tabla 6. Hipótesis de carga.	18
Tabla 7. Combinaciones de carga y coeficientes de mayoración.	24
Tabla 8. Comparativa del valor de carga para los diferentes modelos.	41
Tabla 9. Valores de las cargas que afectan a las correas.	47
Tabla 10. Valores de deformación y coeficientes para las diferentes cargas.	48

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Distribución estructura de madera en vista axonométrica.	2
Figura 2. Disposición en planta viguetas.	3
Figura 3. Características del material introducidas en el programa SAP2000.	7
Figura 4. Distribución de áreas para la dirección del viento $45^{\circ} \leq \theta \leq 135^{\circ}$	13
Figura 5. Distribución de áreas para la dirección del viento $-45^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$ y $135^{\circ} \leq \theta \leq 225^{\circ}$. ..	13
Figura 6. Esquema pórtico 1.	17
Figura 7. Modelización acciones permanentes pórtico 1.	19
Figura 8. Modelización cerramientos laterales.	20
Figura 9. Modelización S1.	20
Figura 10. Modelización S2.	21
Figura 11. Modelización N.	21
Figura 12. Modelización V2.	22
Figura 13. Modelización V2.	22
Figura 14. Modelización V3.	23
Figura 15. Modelización estructura 3D.	27
Figura 16. Diagrama de momentos para la combinación nº21.	28

Figura 17. Diagrama de axiles para la combinación nº21.	29
Figura 18. Diagrama momentos para la combinación nº19	31
Figura 19. Diagrama de axiles para la combinación nº19	31
Figura 20. Distribución en planta correas.	33
Figura 21. Distribución viguetas forjado.	35
Figura 22. Parámetros dimensionales cola de milano redondeada.....	37
Figura 23. Diagrama momentos modelo 3D.....	39
Figura 24. Diagrama axiles modelo 3D.....	40
Figura 25. Valores de deformación para las acciones permanentes.	44
Figura 26. Valores de deformación para S1.	44
Figura 27. Modelo tipo de estribo con alas interiores en viga.....	54
Figura 28. Valores de carga máximos para el desarrollo 765.	55
Figura 29. Modelo tipo apoyo pilar-suelo.....	56
Figura 30. Reacciones en los apoyos del pórtico uno para la combinación 19.....	57

1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se desarrolla el conjunto de cálculos pertinentes para la elaboración estructural del proyecto de construcción en madera de un centro de interpretación micológico en la sierra de Albarracín. Se elabora mediante la ayuda del programa SAP2000.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

El diseño realizado se compone por una estructura de dos alturas en madera laminada. El solar de la parcela se constituye por una planta trapezoidal de área 30.9 m², con 7.96 m de largo en su lado mayor, 6.1 m en el lado de menor longitud, y una anchura de 4.3 m. La cubierta a un agua tiene una superficie de 31.42 m² y un ángulo de cubierta de 15. 20°, obteniendo así una pendiente del 27.16%.

Los dos pórticos principales están compuestos por 5 pilares y 2 vigas en cada pórtico, denominando pórtico uno al de mayor longitud, el cuál será objeto de estudio debido a su peor comportamiento en el análisis estructural plano (ver dimensiones en el plano número 6, vistas pórtico uno). En la primera viga se sustenta el forjado mediante las viguetas, y en la segunda se dispone las correas de la cubierta a un agua. La unión entre las viguetas del forjado con las vigas se realiza mediante colas de milano, y las correas de la cubierta apoyan sobre durmientes en las vigas.

La separación entre los dos pórticos es de 4.05 m. La disposición de los pórticos se aprecia en la figura 1.

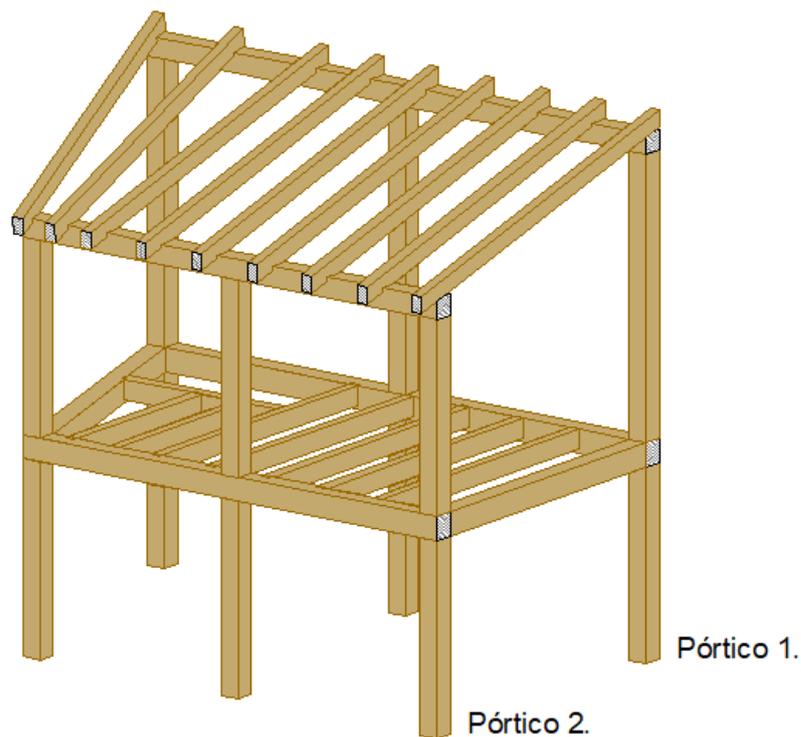


Figura 1. Distribución estructura de madera en vista axonométrica.

Tanto la planta baja como la primera planta son salas diáfanas, sin ningún tipo de compartimento que separe diferentes zonas en una misma planta, exceptuando el aseo de la planta baja.

En la planta baja de la construcción se instalará una escalera de caracol semicircular para el ascenso a la primera planta, el hueco para el montaje de la escalera queda ubicado en la esquina noroeste del forjado.

Para el acceso de personas que no puedan acceder a la primera planta por la escalera, se instala un elevador vertical en el exterior de la estructura con su propio sistema de anclaje y montaje.

La cubierta a un agua está compuesta por un total de 9 correas de 14 x 24cm de sección, todas ellas con una inclinación de 15.20° . Siete de ellas en posición perpendicular a los pórticos, y las otras dos adquieren cierto ángulo respecto al eje longitudinal de los pórticos con el fin de mejorar el diseño estructural. Las dimensiones se pueden apreciar en el plano número 9, distribución correas.

El forjado de la primera planta descansa sobre un sistema estructural de viguetas, que como elemento de unión a las vigas principales de los pórticos utiliza un empalme tipo

cola de milano redondeada. Las medidas de la cola de milano se muestran en el plano número 10, dimensiones unión cola de milano.

El sistema estructural de viguetas se compone por un total de ocho, cuya disposición en planta se muestra en la figura número 2. Todas ellas tienen una sección de 14x24cm a excepción de la primera, que se encuentra después del hueco de la escalera. Esta tiene la misma sección que las vigas principales de la estructura, 25 x 29 cm ya que ha de salvar todo el peso del hueco de la escalera.

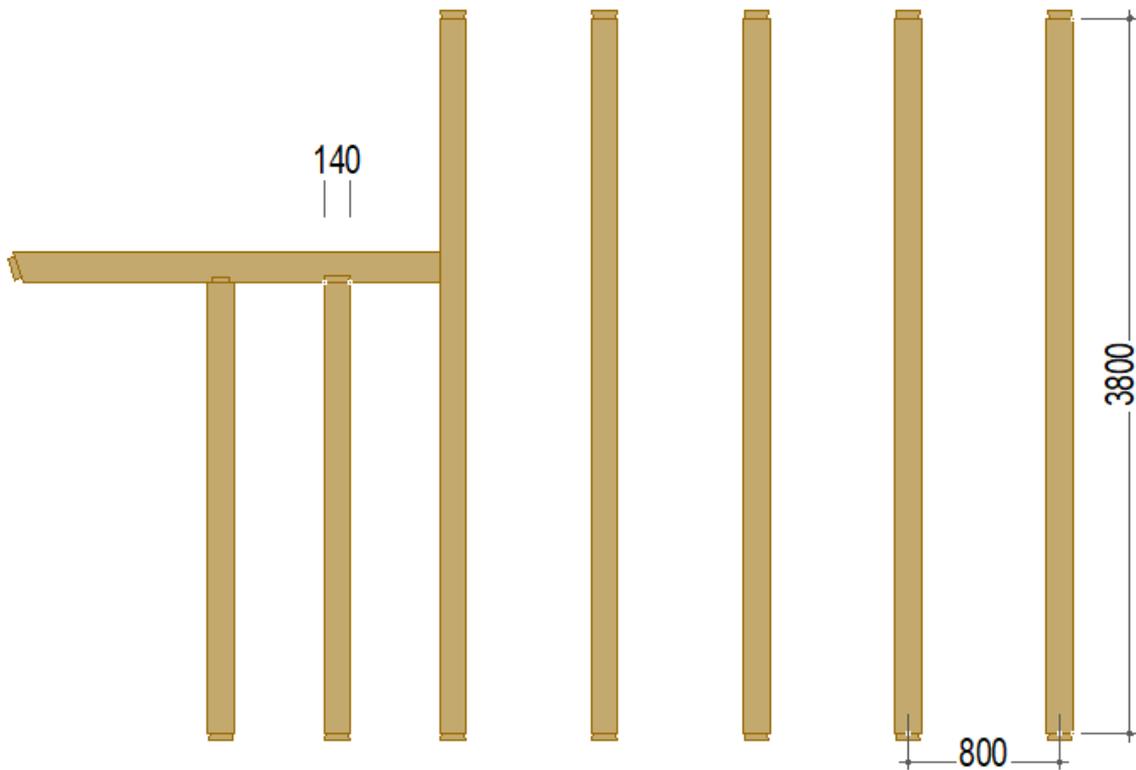


Figura 2. Disposición en planta viguetas.

Las vigas del conjunto de la estructura tienen una sección de 25x29cm. Dentro del conjunto de vigas se diferencian las vigas principales de la estructura que forman los pórticos principales, con una longitud de 6.97 m para las situadas en el pórtico número uno y 5.75 m para las situadas en el pórtico número dos, y las vigas dispuestas perpendicularmente al eje longitudinal de los pórticos principales, con una longitud de 4 m para la más larga y 3.8 m para de menor longitud. La unión utilizada para estas últimas vigas se realiza mediante estribos con alas interiores, así como la unión de la vigueta que sala el hueco de la escalera, de sección 25x29 cm.

En las vigas principales que sustentan el forjado se realizan rebajes para el encaje de las colas de milano, y durmientes en las vigas que sustentan las correas. Dicha reducción limita la sección eficaz de cálculo, que se tiene en cuenta posteriormente en el cálculo del análisis estructural.

En la esquina suroeste de la planta baja se habilita un aseo adaptado para minusválidos.

La distribución interior se encuentra detallado en el documento número dos, planos.

3.- NORMATIVA.

Los cálculos de la estructura de madera laminada encolada se realizan según la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la edificación, en base a El Código Técnico de la Edificación y al conjunto de sus respectivos documentos básicos; normativa de obligado cumplimiento en España.

Para el cálculo de la estructura de madera se tiene en cuenta el Documento Básico-Seguridad Estructural-Madera, y en cuanto a las acciones y combinaciones de carga que afectan a la estructura han sido calculadas mediante el DB SE-Acciones en la Edificación.

A la hora de realizar las comprobaciones frente al fuego accidental se tiene en consideración el DB Seguridad en caso de incendio. Realizando el cálculo según su anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Las uniones metálicas, así como la tornillería, escuadras y pernos utilizados quedan determinados según el DB-SE Acero.

4.- MATERIALES EMPLEADOS.

Se muestran en el presente apartado los materiales empleados, tanto en la estructura de madera como los utilizados en cerramientos, forjado, cubierta y uniones.

Los materiales son:

- 1.- Madera laminada encolada GL24h para los pilares, vigas, viguetas y correas.

Tabla 1. Características mecánicas madera laminada GL24h.

Clase resistente	GL24h
Propiedades resistentes	N/mm²
Flexión	24
Tracción paralela	16,5
Tracción perpendicular	0,4
Compresión paralela	24
Compresión perpendicular	2,7
Cortante	2,7
Propiedades de rigidez	N/mm²
Modulo de elasticidad paralelo medio	11600
Modulo de elasticidad paralelo 5º percentil	9400
Modulo de elasticidad perpendicular medio	390
Modulo de cortante medio	720
Densidad	Kg/m³
Densidad	380

2.- Cerramientos:

- Ladrillo cara vista de 23 x 12 x 6 cm.
- Aislante lana de roca de 40mm de espesor.
- Cámara de aire.
- Ladrillo hueco (LHD), 70mm de grueso.
- Friso de madera.

3.- Cubierta:

- Tablero de madera 25mm de espesor.
- Aislante 40mm de espesor.
- Mortero de cemento 40mm de espesor.
- Teja curva corriente.

4.- Forjado:

- Tablero de madera 25mm espesor.
- Aislante lana de roca de 40mm de espesor.
- Pavimento de madera sobre plastón; grueso total < 0.08m.

5.- Uniones metálicas:

- Acero tipo S275 JR en herrajes.
- Acero clase 4.6 en tornillos y pernos.

5.- ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO.

Las acciones estimadas a continuación se calculan en base al Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación.

Se realiza la clasificación de las acciones en función de su variación en el tiempo:

5.1.- Acciones permanentes (G).

5.1.1.- Peso propio.

En cuanto al cálculo de esta acción, el programa SAP2000 haya el peso propio de la estructura sin necesidad de incluirlo, mediante las características del material que le han sido introducidas. Posteriormente realiza las combinaciones de carga, y los cálculos pertinentes para las diferentes comprobaciones.

Material Name MADGL24h	Material Type Other	Symmetry Type Orthotropic
Modulus of Elasticity E1: 1,160E+10 E2: 39000000, E3: 39000000,	Weight and Mass Weight per Unit Volume: 380, Mass per Unit Volume: 38,7492	Units Kgf, m, C
Poisson U12: 0,4 U13: 0,4 U23: 0,4	Advanced Material Property Data <input type="button" value="Nonlinear Material Data..."/> <input type="button" value="Material Damping Properties..."/> <input type="button" value="Time Dependent Properties..."/> <input type="button" value="Thermal Properties..."/>	
Coeff of Thermal Expansion A1: 4,000E-06 A2: 4,000E-06 A3: 4,000E-06		
Shear Modulus G12: 72000000, G13: 72000000, G23: 72000000,		

Figura 3. Características del material introducidas en el programa SAP2000.

Como se ha mencionado anteriormente, aunque dicho programa calcula el peso propio de la estructura sin necesidad de introducir los valores particulares, se procede al cálculo manualmente con el fin de contrastar resultados.

El conjunto del peso propio de la estructura tiene en cuenta pilares, vigas, viguetas y correas, necesarias para la construcción de la estructura.

- 9 pilares de 0.25 x 0.29 x 2.4m

$$\left(9 \text{ pilares} \times 0.25\text{m} \times 0.29\text{m} \times 2.4\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 595.08 \text{ Kg}$$

- 3 pilares de 0.25 x 0.29 x 3.5m

$$\left(3 \text{ pilares} \times 0.25\text{m} \times 0.29\text{m} \times 3.5\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 289.275 \text{ Kg}$$

- 5 viguetas de 0.14 x 0.24 x 3.8m

$$\left(5 \text{ viguetas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 3.8\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 242.592 \text{ Kg}$$

- 2 viguetas de 0.14 x 0.24 x 2.4m

$$\left(2 \text{ viguetas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 2.4\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{61.2864\text{Kg}}$$

- 1 vigueta de 0.14 x 0.24 x 2.22m

$$\left(1 \text{ viguetas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 2.22\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{28.345 \text{ Kg}}$$

- 2 vigas de 0.25 x 0.29 x 5.75m

$$\left(2 \text{ vigas} \times 0.29\text{m} \times 0.25\text{m} \times 5.75\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{316.825 \text{ Kg}}$$

- 2 vigas de 0.25 x 0.29 x 6.97m

$$\left(2 \text{ vigas} \times 0.25\text{m} \times 0.29\text{m} \times 6.97\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{384.047 \text{ Kg}}$$

- 1 vigas de 0.25 x 0.29 x 3.8m

$$\left(1 \text{ vigas} \times 0.25\text{m} \times 0.29\text{m} \times 3.8\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{104.69 \text{ Kg}}$$

- 1 vigas de 0.25 x 0.29 x 4m

$$\left(1 \text{ vigas} \times 0.25\text{m} \times 0.29\text{m} \times 4\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{110.2 \text{ Kg}}$$

- 7 correas forjado de 0.14 x 0.24 x 4.8m

$$\left(7 \text{ correas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 4.8\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{429.00 \text{ Kg}}$$

- 1 correas forjado de 0.14 x 0.24 x 4.86m

$$\left(1 \text{ correas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 4.86\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{62.05 \text{ Kg}}$$

- 1 correas forjado de 0.14 x 0.24 x 5m

$$\left(1 \text{ correas} \times 0.14\text{m} \times 0.24\text{m} \times 5\text{m} \times \frac{380\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \mathbf{63.84 \text{ Kg}}$$

- **Peso propio total de la estructura = 2687.23 Kg**

5.1.2.- Carga permanente

Incluyendo aquí las cargas que actúan de manera constante sobre la estructura, pero cuya magnitud es variable en el tiempo. Se clasifican en función del lugar donde recae la carga. Para la estimación de la carga que actúa en el forjado de la 1º planta se añade un peso de cerramientos interiores de valor 1 KN/m², aunque en el diseño no se proponen tabiques interiores, ya que las dos estancias son totalmente diáfanos, a excepción del cuarto de aseo de la planta baja.

5.1.2.1.- Forjado 1º planta:

- Tablero de madera 25mm espesor = 0.15 KN/m² → 35mm espesor = **0.21 KN/m²**
- Aislante 40mm = **0.08 KN/m²**
- Pavimento de madera sobre plastón; grueso total < 0.08m
1 KN/m²
- Cerramientos = **1 KN/m²**
 - **Carga total forjado 1º planta = 227 Kg/m²**

5.1.2.2.- Cubierta:

- Tablero de madera 25mm espesor = 0.15 KN/m² → 35mm espesor = **0.21 KN/m²**.
- Aislante 40mm = **0.08 KN/m²**
- Mortero de cemento 4cm de espesor = 21 KN/m³ x 0.04m = **0.84 KN/m²**.
- Teja curva corriente (2.0 Kg/pieza) = **0.50 KN/m²**
 - **Carga total cubierta = 161 Kg/m²**

5.1.2.3.- Cerramiento exterior 1º planta:

- Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0.25 = **7 KN/m = 700 Kg/m**
- Como carga puntual del efecto de los cerramientos en pilares, para el cálculo en dos dimensiones, se obtiene = **700 Kg/m x (4.05/2) m = 1475.5 Kg**. A este peso hay que añadirle el peso de las vigas perpendiculares al pórtico 1, quedando como valor final de carga puntual:

$$Carga\ puntual = 1475.5\ Kg + \frac{104.69\ Kg}{2} + \frac{110.2Kg}{2} = 1582.945\ Kg$$

5.2.- Acciones variables (Q).

Dentro del conjunto de acciones variables encontramos todas aquellas que pueden actuar o no sobre la construcción, como las debidas al uso, o a las acciones climáticas. A continuación, se procede a calcular su valor.

Las debidas a la sobrecarga de uso, entendiendo así, como todo el peso que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso:

5.2.1.- Sobrecarga de uso 1º Planta (S1).

Para la sobrecarga de uso de la 1º planta se estima una categoría de uso C, zonas de acceso al público, y una subcategoría de uso C1.

-Zona de acceso al público C1, zona con mesas y sillas = **3 KN/m²= 300 Kg/m²**

5.2.2.- Sobrecarga de uso Cubierta (S2).

A la cubierta de la estructura se le aplica una categoría de uso G, cubierta accesible únicamente para conservación, y una subcategoría de uso G1, ya que la inclinación no excede de 20º.

Esta sobrecarga no se considerará de manera concomitante a la hora de realizar las combinaciones de carga con el resto de las acciones variables.

-Cubierta de categoría G1, inclinación inferior a 20º = 1 KN/m²

$$1KN/m^2 \times \cos 15.16^\circ = 0.97\ KN/m^2 = 97\ Kg/m^2$$

5.2.3.- Acciones térmicas.

Debido a los cambios en la variación de la temperatura la construcción y todos sus elementos se someten a deformaciones y cambios geométricos, se exponen en este apartado las temperaturas ambiente extremas de verano e invierno.

Calomarde (Teruel), altitud 1312m.

- Temperatura anual máxima del aire = **40°C**
- Temperatura mínima del aire exterior: Zona 5, altitud 1312m = **-24.68°C**

5.2.4.- Acción de la nieve en cubierta (N).

El efecto de la intensidad y la distribución de la carga de nieve sobre la cubierta de la construcción queda determinado según la localización de dicha edificación, así como el coeficiente de forma de la cubierta.

- Carga superficial: la edificación se encuentra en zona 5, con una altitud de 1312m, perteneciéndole un valor característico de la carga de nieve sobre terreno horizontal de 1.58 KN/m² y un coeficiente de forma de 1.

$$q_N = \mu \times k s_k = 1 \times 1.58 \times \cos 15.16^\circ = \mathbf{1.53 \text{ KN/m}^2} = \mathbf{153 \text{ Kg/m}^2}$$

Debido a situarse la construcción por encima de los 1000m de altitud, y la presencia de elementos volados, se tiene en cuenta la acumulación de nieve y hielo sobre los faldones.

- Carga lineal:

$$p_n = k \times \mu^2 \times s_k = 3 \times 1 \times 1.58 = \mathbf{4.74 \text{ KN/m}^2} = \mathbf{474 \text{ Kg/m}^2}$$

$$p_n = 474 \text{ Kg/m}^2 \times 0.3\text{m} = \mathbf{142.2 \text{ Kg/m}}$$

5.2.5.- Viento.

El viento afecta a la estructura ejerciendo diferentes presiones, dependiendo de la forma y las dimensiones de dicha construcción, además de la dirección de ataque del viento sobre la construcción. Estas presiones se tienen en cuenta a partir del cálculo de la presión estática.

La presión estática (q_e) queda establecida según la presión dinámica del viento, un determinado coeficiente de exposición que varía según la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno donde se encuentra situada la construcción, y un coeficiente eólico o también llamado de presión, dependiente de la orientación y forma de la superficie respecto al viento.

- Presión dinámica (q_b):

$$\text{Zona A, velocidad básica del viento } 26\text{m/s} = \mathbf{0.42 \text{ KN/m}^2}$$

- Coeficiente de exposición (c_e):

Grado de aspereza del entorno zona IV, altura 6.5m = **1.45**

-Coeficiente de presión exterior (c_p):

A la hora de la estimación del coeficiente de presión se aproxima el ángulo de la cubierta a 15 grados para simplificar cálculos, ya que la diferencia es mínima y los resultados son favorables de cara a la seguridad estructural (15.16 grados \approx 15 grados). A partir de aquí se procede a su cálculo según la dirección del viento, en la cubierta y en los paramentos verticales.

Por otro lado, según la dirección del viento respecto de la edificación, la cubierta se divide en diferentes zonas denominadas por letras mayúsculas, se aprecian en el plano número 11 y 12. El coeficiente de presión exterior que afecta a dichas zonas varía según la superficie de cada zona, estableciendo el documento básico acciones en la edificación valores para áreas de más de 10m² y para áreas de menos de 1m². Para los elementos cuya área de influencia quede comprendida entre dichos valores el coeficiente de presión exterior queda establecido y calculado por la expresión:

$$c_{pe,A} = c_{pe,1} + (c_{pe,10} - c_{pe,1}) \times \log_{10} \cdot A$$

Siendo:

$c_{pe,10}$: coeficiente de presión exterior para elementos con área de influencia $\geq 10m^2$

$c_{pe,1}$: coeficiente de presión exterior para elementos con área de influencia $\leq 10m^2$

Los valores negativos indican que se ejerce succión sobre el elemento que se ve afectado por la acción del viento, y para valores positivos se ejerce presión sobre el elemento constructivo.

Posteriormente, en función del análisis estructural a comprobar, siendo estos pertenecientes al modelo de cálculo 2D o 3D, se obtendrán diferentes coeficientes de presión exterior, ya que dependerá del ángulo de ataque del viento sobre la cubierta.

En las siguientes figuras se muestran a modo esquemático las distribuciones de áreas en la cubierta para las diferentes direcciones del viento.

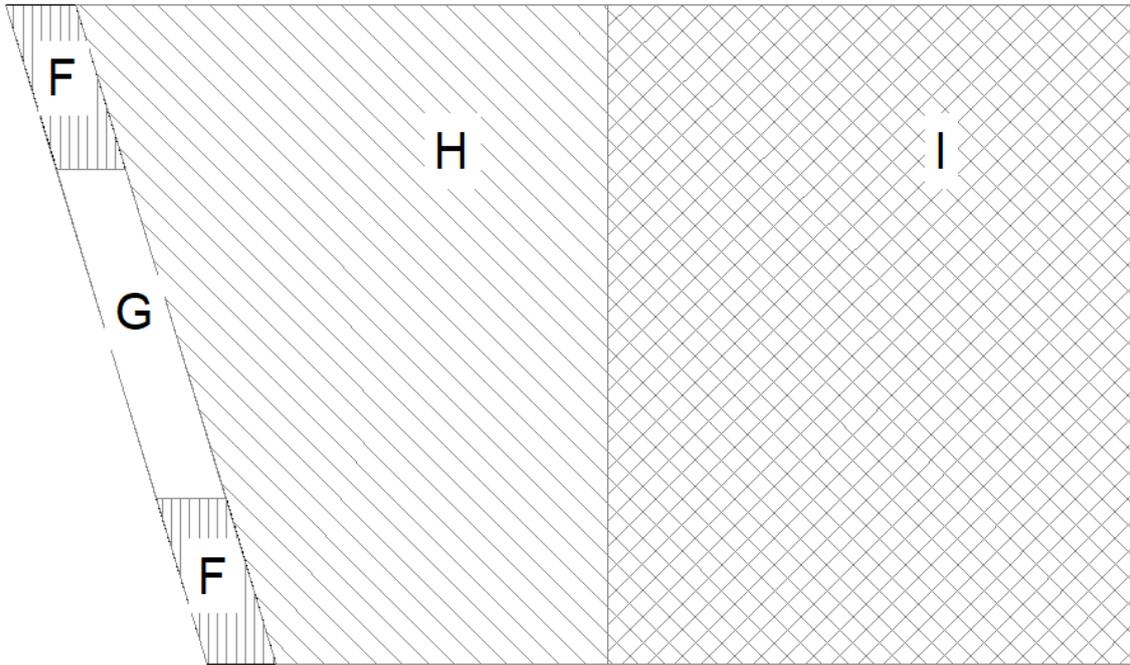


Figura 4. Distribución de áreas para la dirección del viento $45^\circ \leq \vartheta \leq 135^\circ$.

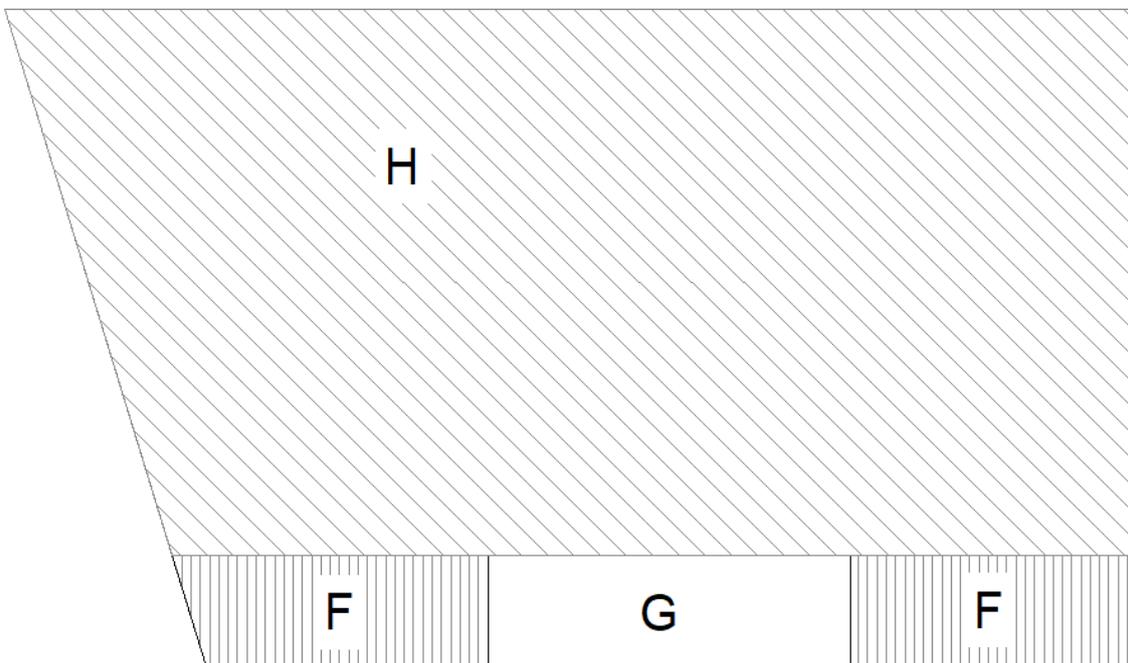


Figura 5. Distribución de áreas para la dirección del viento $-45^\circ \leq \vartheta \leq 45^\circ$ y $135^\circ \leq \vartheta \leq 225^\circ$.

Calculo según la dirección del viento en la construcción:

5.2.5.1.- Paramentos verticales:

Los valores de incidencia del viento sobre los paramentos verticales quedan reflejados en la tabla 2. Para el cálculo en 2D del pórtico más desfavorable (pórtico 1), se introducen los valores de las zonas D y E, como cargas uniformemente distribuidas sobre los pilares.

Tabla 2. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior en paramentos verticales.

ZONA	SUPERFICIE EN PLANTA	AREA (m ²)	C _e A ≥ 10m ²	C _e A ≤ 1m ²	C _e	q _e (Kg/m ²)
A	$\left(\frac{e}{10}\right) \times h$	2,63	-1,20	-1,40	-1,32	-80,14
B	$\left(e - \frac{e}{10}\right) \times h$	23,73	-0,80	-1,10	-0,69	-41,86
C	$(d - e) \times h$	23,73	-0,50	-0,50	-0,50	-30,45
D	$(b \times h)$	26,33	0,80	1,00	0,72	43,60
E	$(b \times h)$	26,33	-0,50	-0,50	-0,50	-30,45

5.2.5.2.- Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$:

La incidencia del viento en esta dirección aparece perpendicularmente a la pendiente de la cubierta, actuando conjuntamente a la acción del viento en paramentos verticales (apartado 4.2.5.1.).

En el plano número 11, distribución del viento en cubierta dirección $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ se muestrean las diferentes áreas y delimitaciones de la carga del viento en cubierta.

La tabla siguiente muestra los valores de dicho efecto en cubierta.

Tabla 3. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$.

ZONA	SUPERFICIE EN PLANTA	AREA (m ²)	C _e A ≥ 10m ²	C _e A ≤ 1m ²	C _e	q _e (Kg/m ²)
F	$\left(\frac{e}{4} \times \frac{e}{10}\right)$	0,48	-1,60	-2,40	-2,40	-146,16
G	$\left(b - \left(2x \frac{e}{4}\right)\right) \times \left(\frac{e}{10}\right)$	0,96	-1,90	-2,50	-2,50	-152,25
H	$\left(\frac{e}{2} \times b\right)$	12,04	-0,80	-1,20	-0,80	-48,72
I	$\left(d - \left(\frac{e}{10} + \frac{e}{2}\right)\right) \times b$	14,62	-0,70	-1,20	-0,70	-42,63

5.2.5.3.- Dirección $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$:

En esta dirección el viento incide a favor de la pendiente de la cubierta, perpendicular a la dirección longitudinal de los pórticos. En la tabla se muestran los valores de los coeficientes de presión exterior junto con los valores finales de la presión estática para las diferentes áreas de la cubierta.

En el plano número 12, distribución del viento en cubierta dirección $45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ y $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$ se muestrean las diferentes áreas y delimitaciones de la carga del viento en cubierta.

Tabla 4. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$.

ZONA	SUPERFICIE EN PLANTA	AREA (m ²)	C _{e,p} A ≥ 10m ²	C _{e,p} A ≤ 1m ²	C _{e,p}	C _{e,s} A ≥ 10m ²	C _{e,s} A ≤ 1m ²	C _{e,s}	q _{e,p} (Kg/m ²)	q _{e,s} (Kg/m ²)
F	$\left(\frac{e}{4} \times \frac{e}{10}\right)$	1,33	0,20	0,20	0,20	-0,90	-2,00	-1,86	12,18	-113,50
G	$\left(b - \left(2x \frac{e}{4}\right)\right) \times \left(\frac{e}{10}\right)$	1,72	0,20	0,20	0,20	-0,80	-1,50	-1,34	12,18	-81,31
H	$\left(d - \left(\frac{e}{10}\right)\right) \times b$	24,13	0,20	0,20	0,20	-0,30	-0,30	-0,30	12,18	-18,27

5.2.5.4.- Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$:

En esta dirección el viento incide en la dirección de la cubierta.

En el plano número 12, distribución del viento en cubierta dirección $45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ y $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$ se muestrean las diferentes áreas y delimitaciones de la carga del viento en cubierta.

Tabla 5. Valores de la presión estática junto con los coeficientes de presión exterior para la Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$.

ZONA	SUPERFICIE EN PLANTA	AREA (m ²)	C _e A ≥ 10m ²	C _e A ≤ 1m ²	C _e	q _e (Kg/m ²)
F	$\left(\frac{e}{4} \times \frac{e}{10}\right)$	1,33	-2,50	-2,80	-2,76	-168,26
G	$\left(b - \left(2x \frac{e}{4}\right)\right) \times \left(\frac{e}{10}\right)$	1,72	-1,30	-2,00	-1,84	-111,76
H	$\left(d - \left(\frac{e}{10}\right)\right) \times b$	24,24	-0,90	-1,20	-0,78	-47,78

De entre las posibles direcciones de proveniencia del viento las más desfavorable se produce en la dirección $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$, cuando el viento ejerce presión en la cubierta.

5.2.6.- Acciones accidentales

5.2.6.1.- Acciones sísmicas.

El conjunto de estas acciones se ven reguladas por la norma de construcción sismorresistente NSCE-02. Al considerarse la edificación como una construcción de moderada importancia no es de obligado cumplimiento la aplicación de dicha norma.

5.2.6.2.- Acciones en caso de incendio.

Para la comprobación de la estructura ante un posible caso de incendio se cumple con el documento básico seguridad estructural en caso de incendio. Los cálculos se detallan en el apartado 9, resistencia al fuego.

6.- MODELIZACIÓN Y CONDICIONES DE SEGURIDAD.

Las diferentes solicitaciones por las que se ven afectados los elementos estructurales pueden llegar a producir el colapso total de la estructura, o producir una puesta fuera de servicio, llegando a alcanzar un estado límite último. Para determinar la solicitación más desfavorable para los diferentes elementos de la estructura se opta por la utilización del

programa estructural SAP2000, estableciendo este un gran número de posibles combinaciones de carga en el análisis estructural.

Para la modelización de la estructura se eligen razonadamente aquellas situaciones de dimensionado que resultan determinantes, y se establecen tanto las hipótesis de carga como las combinaciones que vayan a resultar más desfavorables según la comprobación a realizar.

6.1.- Modelo 2D, análisis plano.

En el proceso de cálculo 2D a realizar se obtiene la modelización del pórtico más desfavorable, de mayor longitud (6974 mm) y denominado pórtico uno. Ver dimensiones del pórtico 1 en el plano número 6, vistas pórtico uno.

En la figura 6 se muestra un pequeño esquema del pórtico uno.

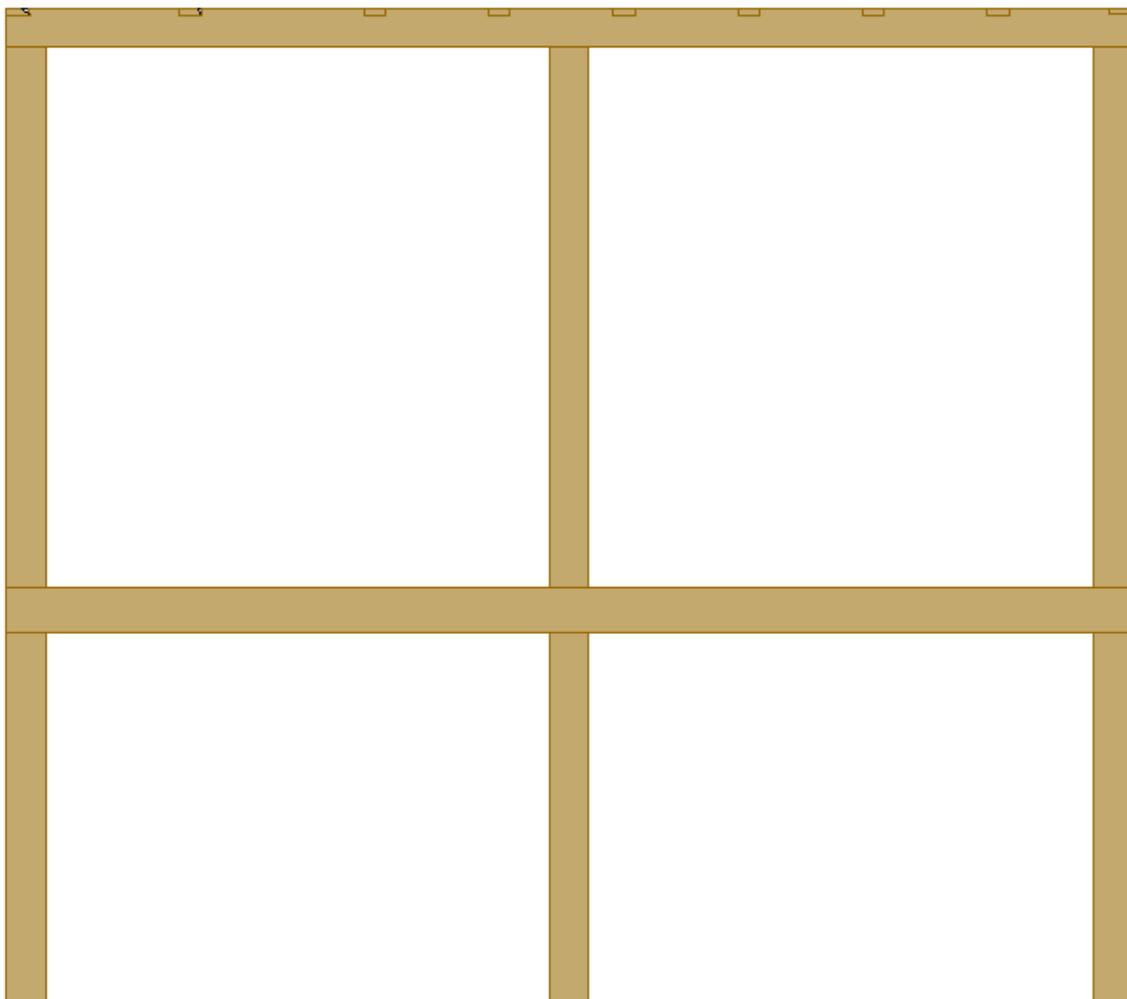


Figura 6. Esquema pórtico 1.

Para el cálculo se agrupan todo el conjunto de cargas que actúan sobre la estructura. Quedan definidas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Hipótesis de carga.

Nº de hipótesis	Designación	Clase de duración	Tipo
Hipótesis 1	G	Permanente	Permanente
Hipótesis 2	S1	Media duración	Sobrecarga
Hipótesis 3	S2	Media duración	Sobrecarga
Hipótesis 4	N	Media duración	Nieve
Hipótesis 5	V1	Corta duración	Viento
Hipótesis 6	V2	Corta duración	Viento
Hipótesis 7	V3	Corta duración	Viento

A continuación, se muestra la modelización de todas las cargas que afectan al pórtico uno, los valores para cargas uniformemente distribuidas quedan expresados en kilogramos por metro lineal ($\frac{Kg}{m}$) y las cargas puntuales en kilogramos (Kg).

La carga G, además de incluir las cargas uniformemente distribuidas que se muestran en la figura 7, incluye dos cargas puntuales, debido al efecto de los cerramientos de las paredes perpendiculares al eje longitudinal del pórtico, mostradas en la figura 2.

La carga G, a su vez, se subdivide en G_1 , entendiéndose este como la carga compuesta por los elementos de construcción que componen el forjado, incluyendo los cerramientos exteriores más la propia carga del conjunto de viguetas, y por G_2 , compuesta por el peso propio de las correas, más la carga de los elementos estructurales.

El cálculo para la primera planta queda obtenido de la siguiente forma:

$$Carga\ permanente\ forjado = 227 \frac{Kg}{m^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right)m = 459.675 \frac{Kg}{m}$$

$$Carga\ permanente\ cerramiento\ ext. = 700 \frac{Kg}{m}$$

$$Peso\ propio\ viguetas = (242.592Kg) + (61.2864Kg) + 28.345Kg = 332.2234Kg$$

$$Carga\ peso\ propio\ viguetas: \frac{332.2234\ Kg}{2} = 166.1117 \frac{Kg}{m}$$

$$G_1 = 700 \frac{Kg}{m} + 459.675 \frac{Kg}{m} + 166.1117 \frac{Kg}{m} = 1325.7867 \frac{Kg}{m}$$

El cálculo para la cubierta queda obtenido de la siguiente forma:

$$\text{Carga permanente cubierta} = 161 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right) \text{m} = 326.025 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso propio correas} = 429 \text{ Kg} + 62.05 \text{ Kg} + 63.84 \text{ Kg} = 554.89 \text{ Kg}$$

$$\text{Carga peso propio correas: } \frac{554.89 \text{ Kg}}{2} = 39.81 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$G_2 = 326.025 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} + 39.81 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} = \mathbf{365.835 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}}$$

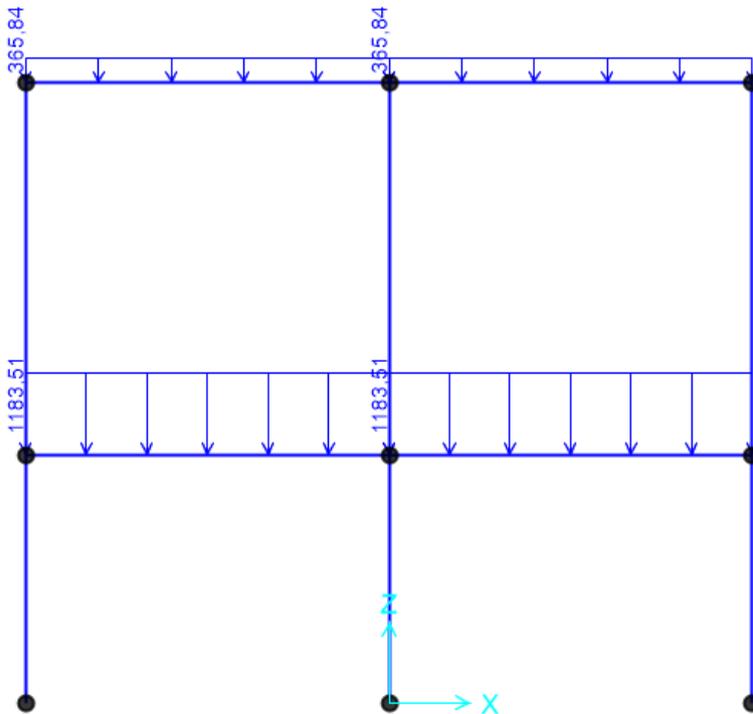


Figura 7. Modelización acciones permanentes pórtico 1.

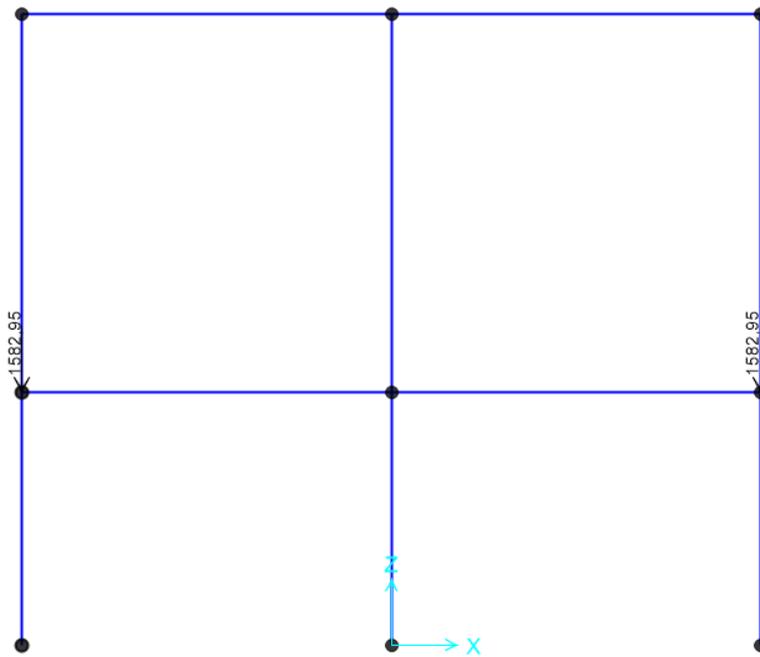


Figura 8. Modelización cerramientos laterales.

La sobrecarga de uso queda subdividida en dos, afectando S_1 al uso de la primera planta y S_2 al uso en concreto de la cubierta. Se muestran a continuación en la figura 9 y 10, respectivamente:

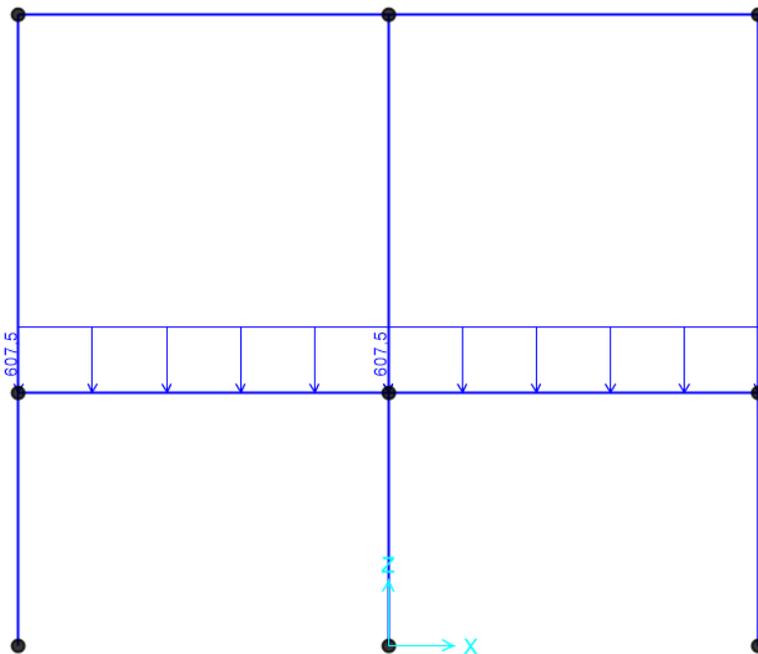


Figura 9. Modelización S_1 .

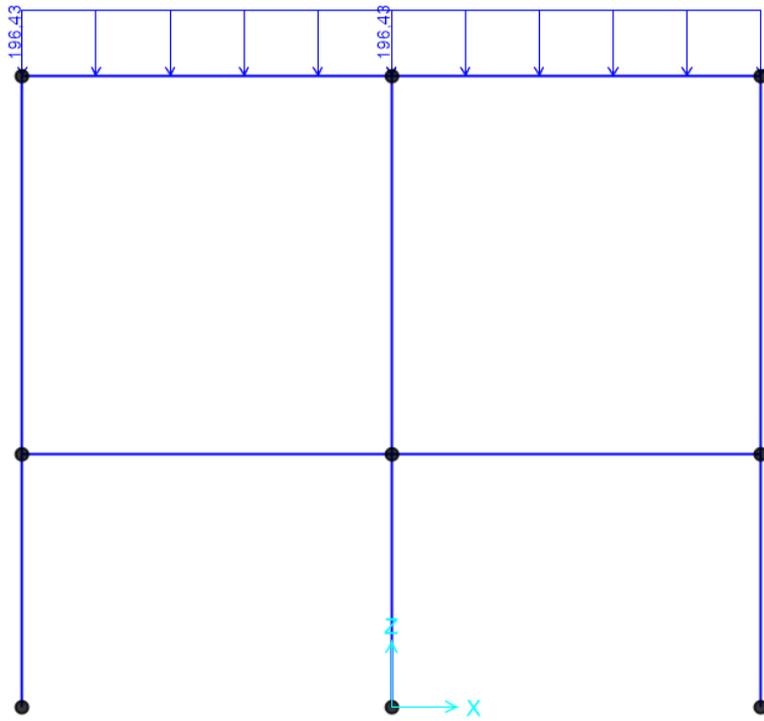


Figura 10. Modelización S2.

La modelización de la carga de nieve que puede afectar únicamente a la cubierta se muestra en la figura 11.

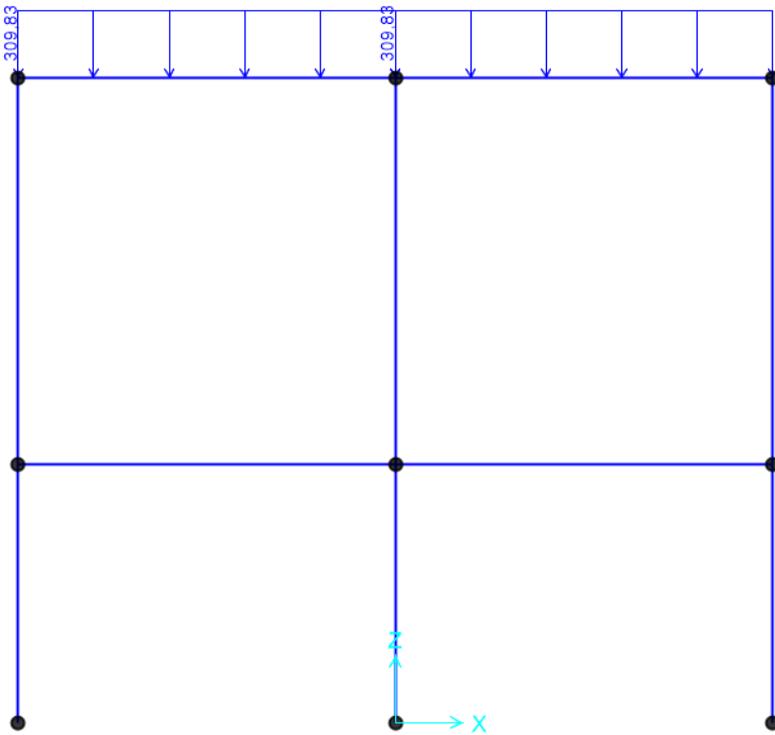


Figura 11. Modelización N.

A la hora de establecer la modelización de la carga de viento sobre la cubierta de la estructura se tienen en cuenta las dos posibles situaciones más desfavorables que suceden. Se muestran en la figura 12 y figura 13.

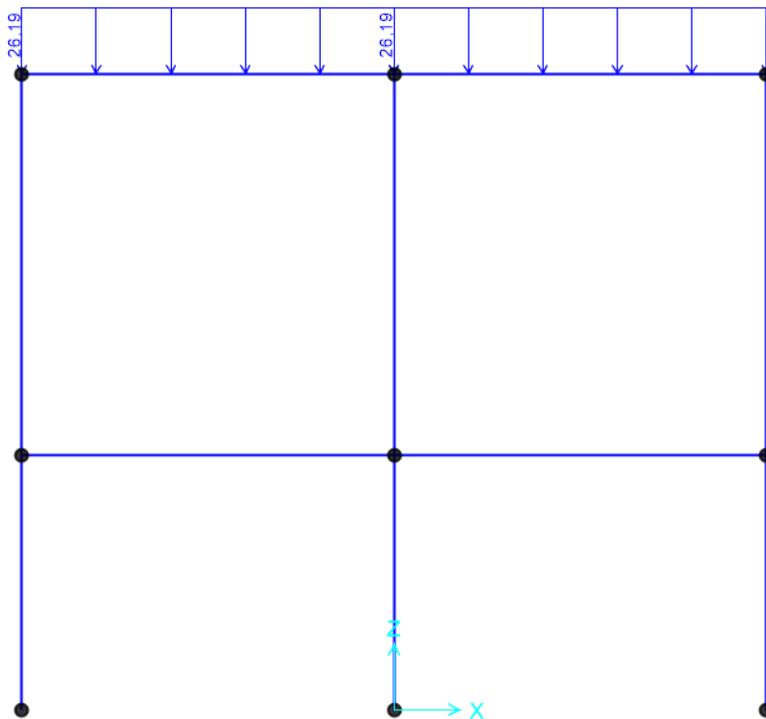


Figura 12. Modelización V2.

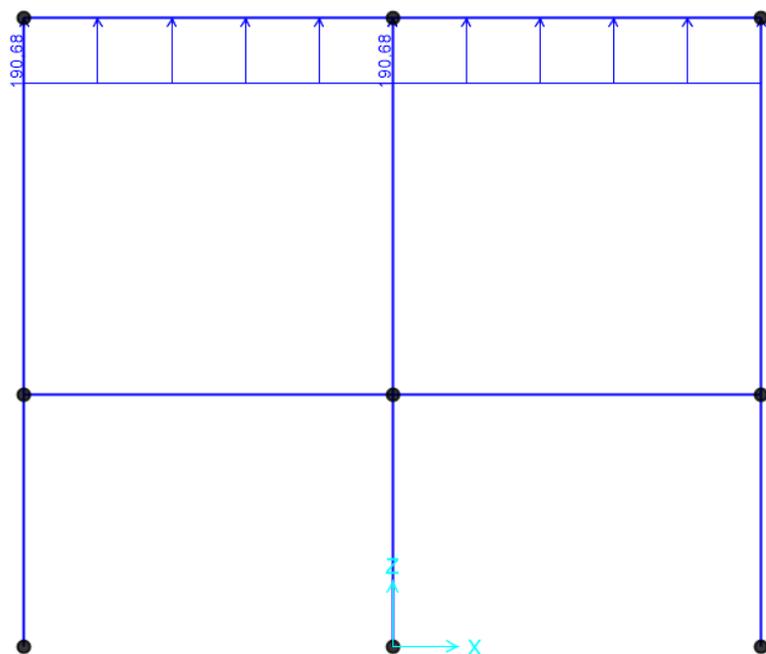


Figura 13. Modelización V2.

El efecto del viento transversal (V3) en el análisis estático plano, solo se tendrá en cuenta en los paramentos verticales, como una carga uniformemente distribuida a lo largo de los pilares, sin tener en cuenta el efecto de dicho viento en cubierta.

Su valor queda:

$$V_3 = 43.60 \frac{Kg}{m^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right) m = 88.29 \frac{Kg}{m}$$

$$V_3 = -30.45 \frac{Kg}{m^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right) m = 61.67 \frac{Kg}{m}$$

En la figura 14 se muestra su acción sobre la estructura.

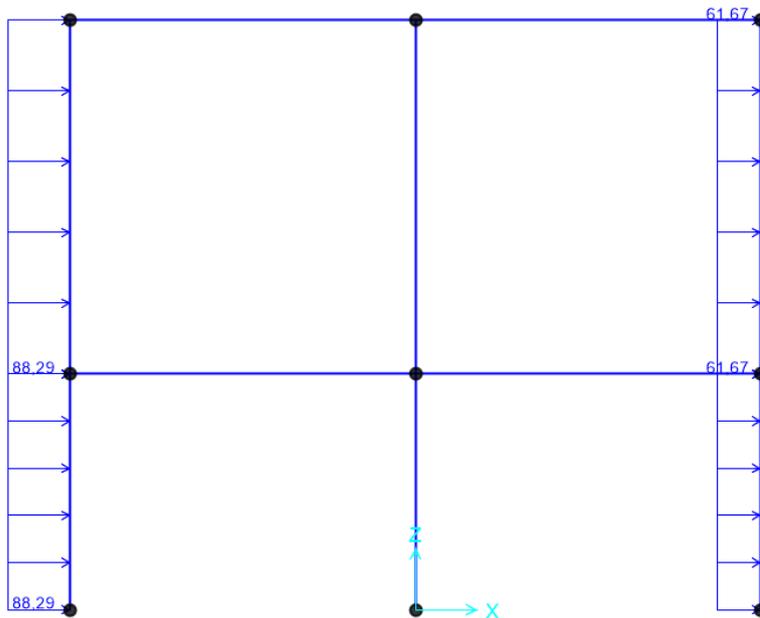


Figura 14. Modelización V3.

Según los Estados Límites Últimos se muestran las combinaciones de carga más desfavorables:

Tabla 7. Combinaciones de carga y coeficientes de mayoración.

N.º Combinación	G	S1	S2	N	V1	V2	V3
1	1,35						
2	1,35	1,50					
3	1,35		1,50				
4	1,35			1,50			
5	1,35				1,50		
6	1,35	1,50		1,05			
7	1,35	1,50			0,90		
8	1,35	1,50		1,05	0,90		
9	1,35	1,05		1,50			
10	1,35			1,50	0,90		
11	1,35	1,05		1,50	0,90		
12	1,35	1,05			1,50		
13	1,35			1,05	1,50		
14	1,35	1,05		1,05	1,50		
15	0,80					1,50	
16	1,35						1,50
17	1,35	1,05					1,50
18	1,35			1,05			1,50
19	1,35	1,05		1,05			1,50
20	1,35	1,50					0,90
21	1,35	1,50		1,05			0,90
22	1,35			1,50			0,90
23	1,35	1,05		1,50			0,90

6.2.- Modelo 3D.

Se realiza la modelización del conjunto de la estructura de madera laminada en un modelo tres dimensiones (3D), mediante el programa SAP2000. Se introducen el conjunto de cargas sobre los elementos, siendo estos las correas, viguetas, pilares y vigas de la estructura.

En las correas recaen el conjunto de acciones permanentes, incluyendo aquí el peso propio de la estructura, que es calculado directamente por el programa SAP2000, y peso de los elementos estructurales de la cubierta. Por otro lado, recae la carga correspondiente a la acción de la nieve (N), la acción del viento (V_2), y la sobrecarga de la cubierta (S_2).

Sobre las viguetas de del forjado de la construcción recae la sobrecarga de uso de la primera planta (S_1), y las acciones permanentes (G) siendo estas el peso propio de dichos elementos y los elementos estructurales del forjado.

En los pilares se tiene en cuenta la carga de viento (V_3) que ejerce sobre la estructura.

Por último, se introducen el peso de los cerramientos exteriores sobre el conjunto de vigas de la estructura.

El cálculo para la correa que más resistencia a de soportar queda obtenido de la siguiente forma:

$$Carga\ permanente\ elementos\ estructurlaes = 161 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8m = 128.8 \frac{Kg}{m}$$

$$N = 153 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8m = 122.4 \frac{Kg}{m}$$

$$V_2 = 12.18 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8m = 9.74 \frac{Kg}{m}$$

$$S_2 = 97 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8m = 77.6 \frac{Kg}{m}$$

En las correas exteriores se aplica la mitad de carga, ya que la separación máxima entre ejes de correa se ve reducida.

El cálculo para la vigueta que más resistencia a de soportar queda obtenida de la siguiente forma:

$$\text{Carga permanente elementos estructurales} = 227 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8\text{m} = 181.6 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$S_1 = 300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8\text{m} = 240 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Carga cerramientos exteriores en vigas:

$$\text{Carga permanente cerramiento ext.} = 700 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

El cálculo para los pilares que más resistencia a de soportar queda obtenida de la siguiente forma:

$$V_3 = 43.60 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right) \text{m} = 88.29 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$V_3 = -30.45 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times \left(\frac{4.05}{2}\right) \text{m} = 61.67 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

A continuación, se muestra la modelización de la estructura en el programa SAP2000.

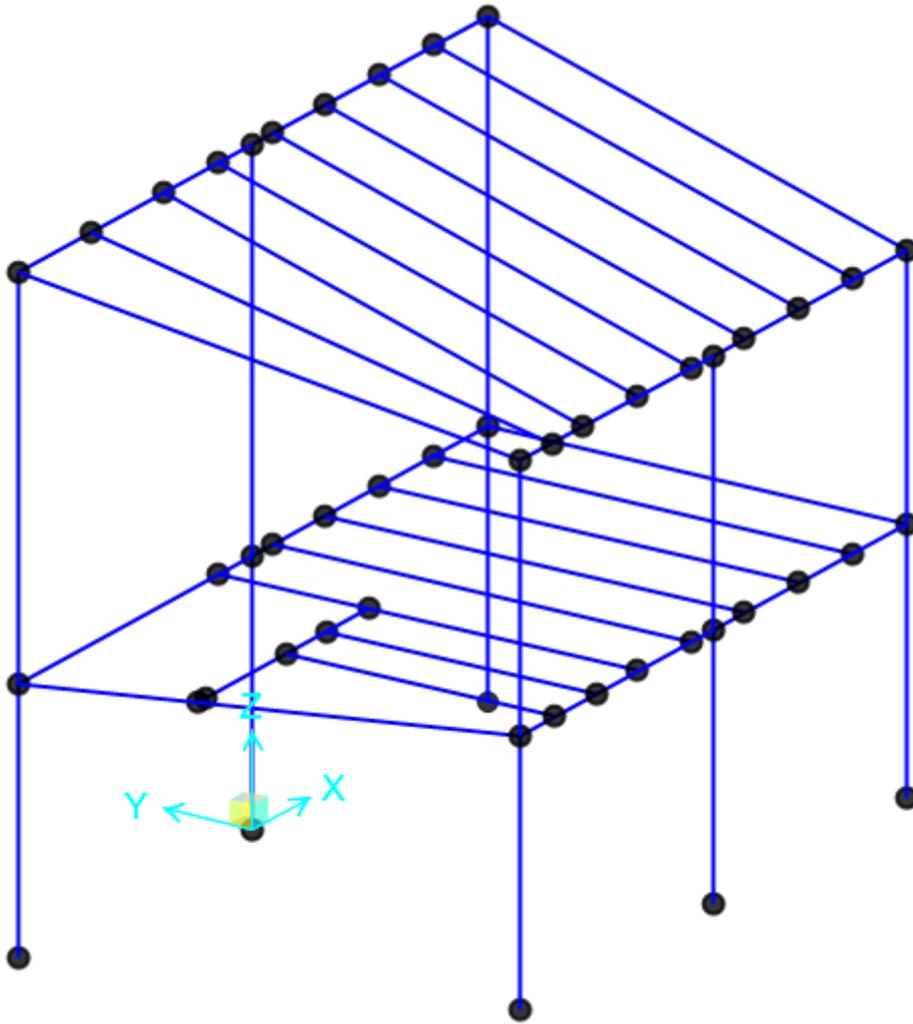


Figura 15. Modelización estructura 3D.

7.- CÁLCULO RESISTENCIA ESTRUCTURAL.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante el programa SAP2000 v.19 Wilson de Strctural Analysis Programs Inc. Berkley (California). En un primer momento se estudia como estructura plana el pórtico uno y posteriormente se realiza el cálculo en 3D del conjunto de la estructura. De esta manera se tiene una comparativa del comportamiento de la estructura según diferentes modelos de cálculo, lo que incrementa de manera sustancial la seguridad en cuanto a resistencia de la estructura.

7.1.- Modelo 2D.

En el cálculo estructural 2D se presta atención en la viga y el pilar que más solicitado se encuentra, mayor carga a de soportar, y se procede a su dimensionamiento. Para la posterior realización de los cálculos pertinentes se estudia las combinaciones de acciones más desfavorables para el sistema estructural plano, resultando ser la combinación número 21 y la combinación número 19.

En la introducción de las dimensiones de las vigas se ha reducido la sección real por una menor, concretamente de 25 x 25cm, con el fin de obtener resultados favorables a la hora de verse disminuidas las secciones por los durmientes realizados en las vigas y el cajado de las colas de milano.

7.1.1.- Dimensionado Viga

Debido a las cargas que están solicitando a las vigas, se procede a la comprobación por flexocompresión de la viga que se encuentra más solicitada, siendo esta la viga de la primera planta. Por otro lado, la combinación de acciones que resulta más desfavorable para dicha viga se obtiene de la combinación número 21, obteniendo un momento máximo de -3114.75 Kg·m, conjuntamente a un axil de compresión de -113.77 Kg.

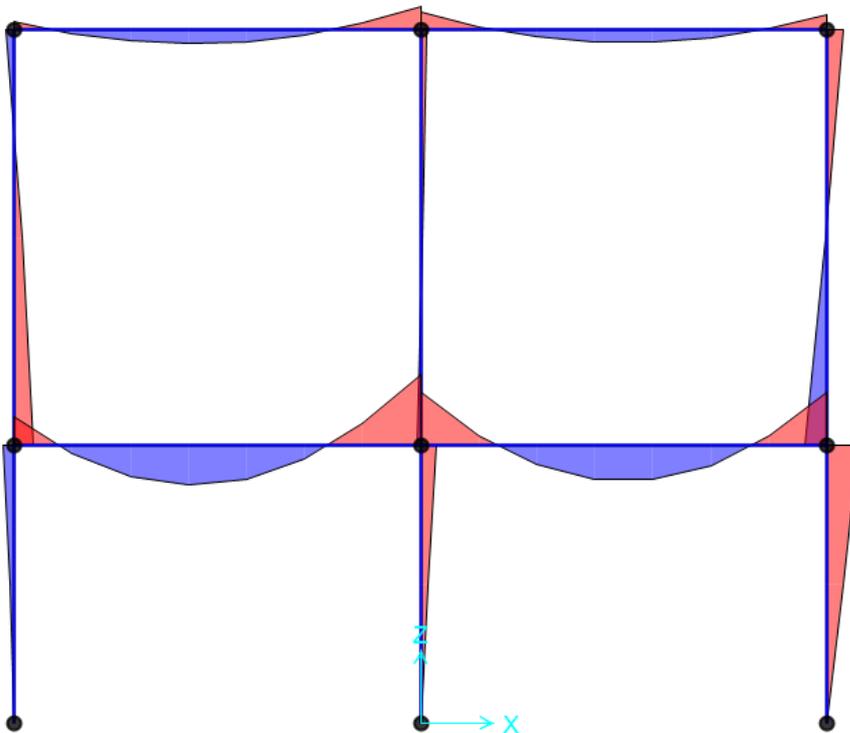


Figura 16. Diagrama de momentos para la combinación n°21.

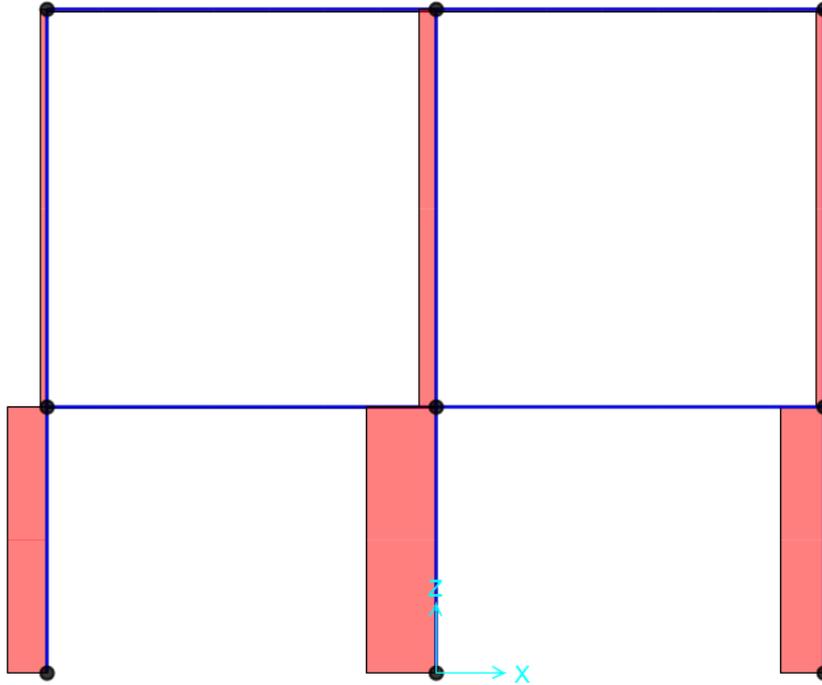


Figura 17. Diagrama de axiles para la combinación nº21.

- Tensión debida al axil de compresión:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{113.77 \text{ Kg}}{25 \times 25 \text{ cm}} = 0.182 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

- Tensión debida al momento:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{6 \times 311475 \text{ Kg}}{25 \times 25^2 \text{ cm}} = 119.6064 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

- Resistencias de cálculo:

$$f_{c,0,d} = k_{m,d} \times \frac{X_k}{\gamma_m} = 0.9 \times \frac{24}{1.25} = 17.28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{X_k}{\gamma_m} = 0.9 \times \frac{24}{1.25} = 17.28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- Coeficiente χ_c :

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \frac{h}{2\sqrt{3}}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \frac{25}{3.46} = 7.22 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{348.5 \text{ cm}}{7.22 \text{ cm}} = 48.27$$

$$\chi_c = 0.911$$

- Índice de flexocompresión:

$$I_{com} = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{0.182}{0.911 \times 172.8} = 0.0012$$

$$I_m = \frac{\sigma_{m,d}}{\chi_c \cdot f_{m,d}} = \frac{119.6064}{172.8} = 0.692$$

$$I_{total} = I_c + I_m = 0.0012 + 0.692 = 0.69 \leq 1 \rightarrow \text{Válido}$$

Se obtiene un índice favorable a pesar de haber realizado el cálculo con una sección menor a la real.

7.1.2.- Dimensionado pilar

El pilar más desfavorable debido a las diferentes sollicitaciones de cargas se obtiene en la combinación número 19, con un momento de -1581.65 Kg-m y un axil de compresión de 7835.72 Kg.

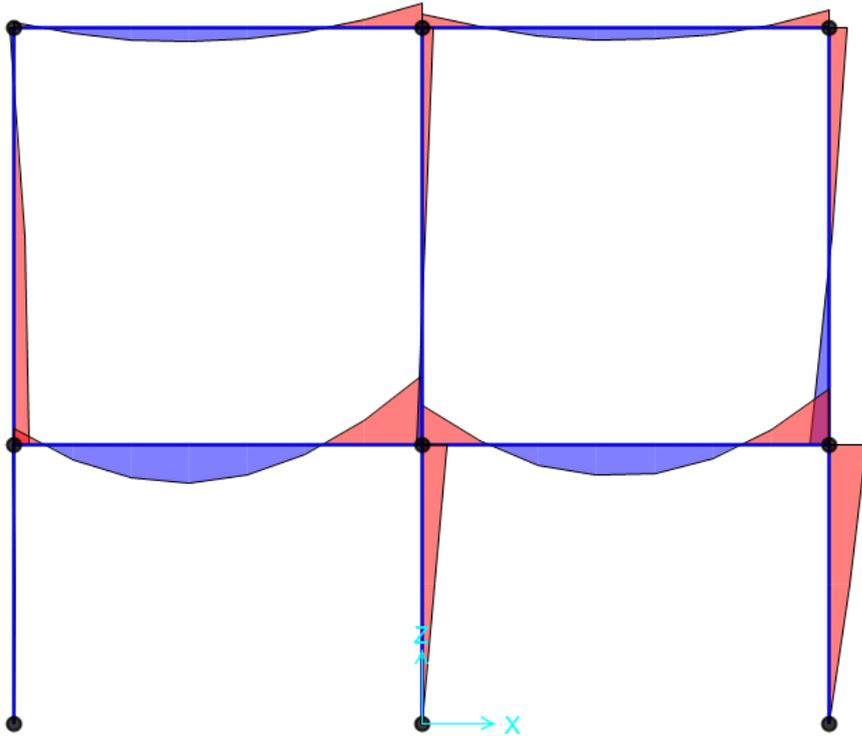


Figura 18. Diagrama momentos para la combinación nº19

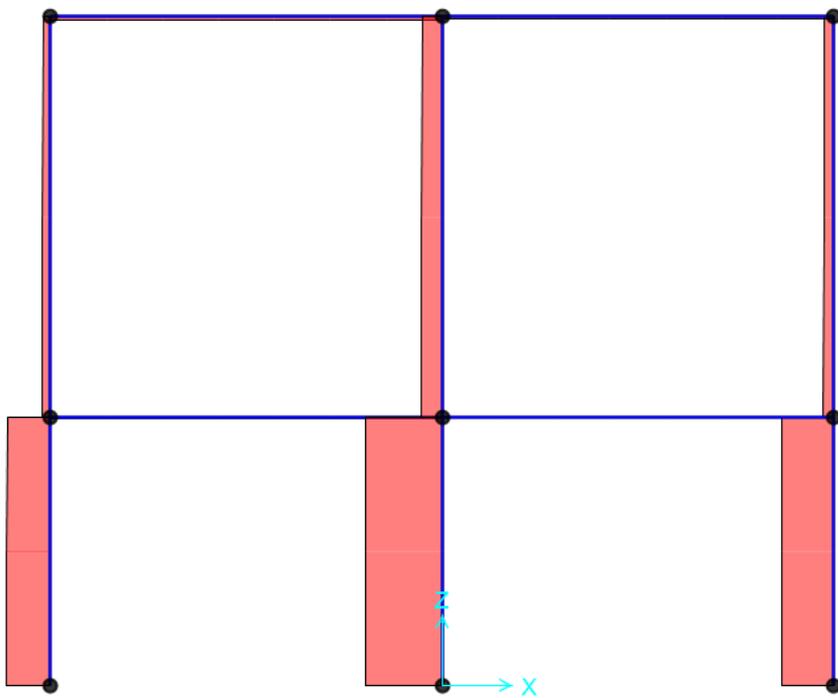


Figura 19. Diagrama de axiles para la combinación nº19

- Tensión debida al axil de compresión:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{7835.72 \text{ Kg}}{25 \times 25 \text{ cm}} = 12.54 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

- Tensión debida al momento:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{6 \times 158165 \text{ Kg}}{25 \times 25^2 \text{ cm}} = 60.74 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

- Resistencias de cálculo:

$$f_{c,0,d} = k_{m,d} \times \frac{X_k}{\gamma_m} = 0.9 \times \frac{24}{1.25} = 17.28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{X_k}{\gamma_m} = 0.9 \times \frac{24}{1.25} = 17.28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- Coeficiente χ_c :

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \frac{h}{2\sqrt{3}}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \frac{25}{3.46} = 7.22 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{240 \text{ cm}}{7.22 \text{ cm}} = 33.24$$

$$\chi_c = 0.968$$

- Índice de flexocompresión:

$$I_{com} = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{12.54}{0.968 \times 172.8} = 0.075$$

$$I_{flexión} = \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{60.74}{172.8} = 0.35$$

$$I_{total} = I_c + I_{flexión} = 0.075 + 0.35 = 0.425 \leq 1 \rightarrow \text{Válido}$$

7.1.3.- Dimensionado correas

Se procede a dimensionar estructuralmente las correas de la cubierta. Esta está compuesta por 9 correas, con una distancia de separación entre ejes de 80 cm en las correas que se encuentran paralelas entre si, obteniendo una superficie de carga para la correa más pésima en cuanto a peso a soportar de 3.8 m² para cada correa. Su distribución se muestra en la figura 19. Aunque la distancia máxima en la correa que se dispone con cierto ángulo respecto a la dirección normal de las demás correas sea de 111cm no se alcanza el valor de superficie total de carga que ha de soportar de 3.8 m², por lo que no es la correa que más carga a de soportar a pesar de tener la máxima separación entre la correa de al lado.

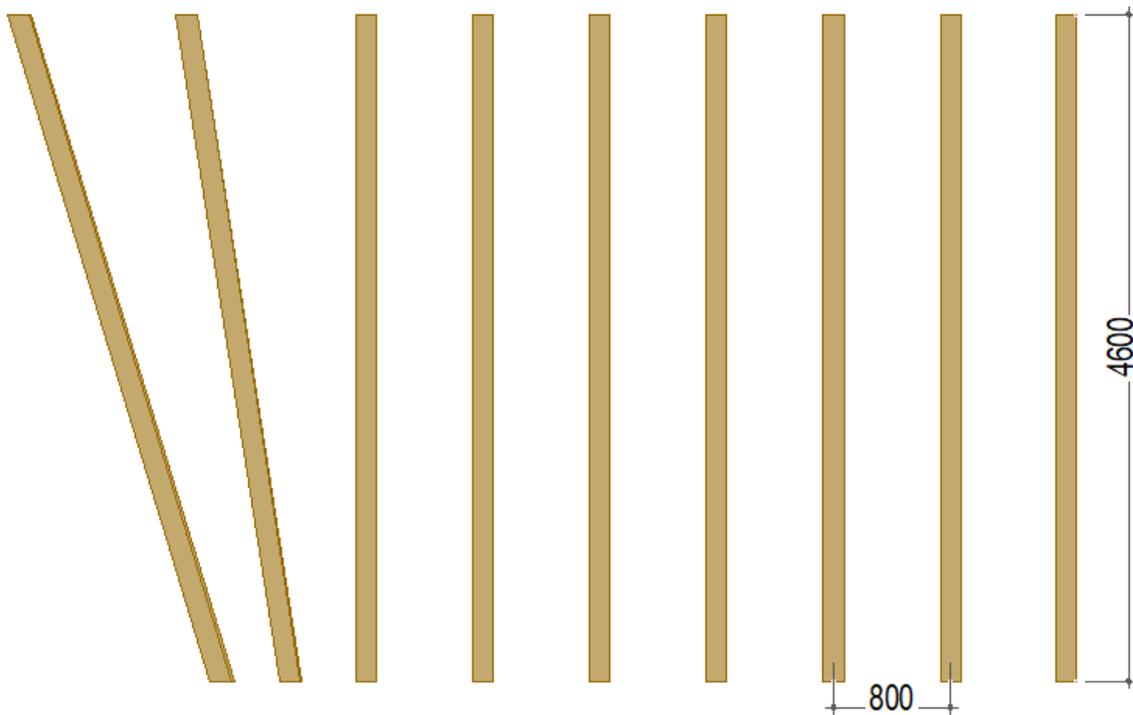


Figura 20. Distribución en planta correas.

La combinación de hipótesis más desfavorable se corresponde con la combinación número 10, donde actúa el peso propio de las correas, la nieve como acción principal, y el viento presión como acción variable.

$$\text{Combinación } n^{\circ}10 = 1.35 \times G + 1.5 \times N + 0.6 \times 1.5 \times V_1$$

$$\text{Acciones permanentes} = 161 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} + \frac{61.29 \text{ Kg}}{4.8 \text{ m}} = 141.57 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Nieve} = 153 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} = 122.4 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Viento} = 12.18 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} = 9.74 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Combinación } 10 = 1.35 \times 141.57 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} + 1.5 \times 122.4 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} + 9.74 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} = 384.46 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Momento max.} = \frac{Q \times L^2}{8} = \frac{384.46 \times 4.8^2}{8} = 1107.24 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{6 \times 110724 \text{ Kg}}{(14 \times 24^2) \text{ cm}} = 82.38 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{m,d} \times \frac{X_k}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{24}{1.25} = 15.36 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$I_m = \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{82.38}{153.6} = 0.54 \leq 1 \rightarrow \text{Válido}$$

7.1.4.- Dimensionado viguetas

Se procede al dimensionamiento de las viguetas que forman el forjado de la primera planta. Realizamos el análisis a flexión para la hipótesis más desfavorable, resultando ser la combinación número 2.

El conjunto está formado por 8 viguetas, mostradas en la figura 21.

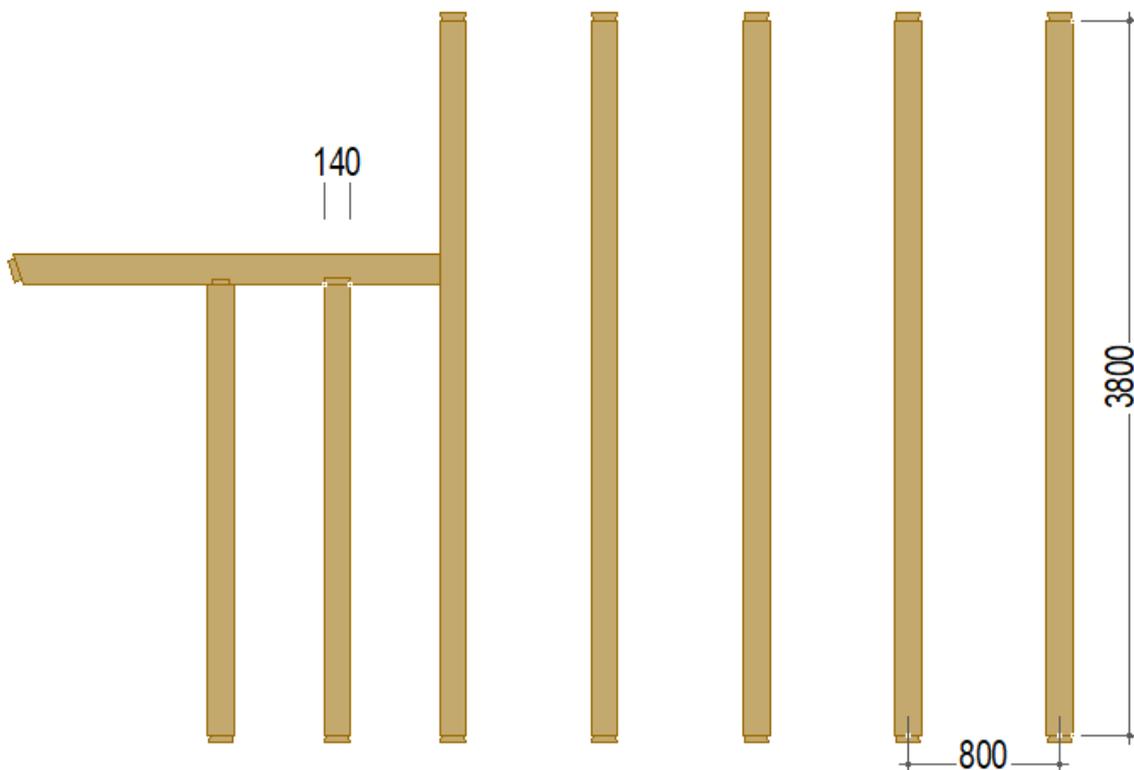


Figura 21. Distribución viguetas forjado.

La vigueta con mayor superficie de carga a soportar es la situada una vez empieza el hueco de la escalera de caracol en el forjado, pero esta tiene una sección mayor al resto, igual que una viga principal de 25 x 29 cm.

Debido a este diseño las correas más desfavorables en cuanto a carga a soportar son las de 3.8m de longitud y una distancia entre ejes longitudinales de 0.8m, por lo que se procede a su cálculo.

En la combinación número dos coinciden la carga permanente, y la acción de sobrecarga del primer piso como carga principal.

$$\text{Combinación 2} = 1.35 \times G + 1.5 \times S_1$$

$$\text{Acciones permanentes } G_1 = 227 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} + \frac{48.5184 \text{ Kg}}{3.8 \text{ m}} = 194.368 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Sobrecarga } S_1 = 300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 = 240 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Combinación 2} = 1.35 \times 194.368 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} + 1.5 \times 240 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} = 622.40 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$M_{max} = \frac{Q \times L^2}{8} = \frac{622.40 \times 3.8^2}{8} = 1123.432 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{6 \times 1123.432 \text{ Kg}}{(14 \times 24^2) \text{ cm}} = 83.59 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{24}{1.25} = 15.36 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$I_m = \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{83.59}{153.6} = 0.54 \leq 1 \rightarrow \text{Válida}$$

7.1.5.- Dimensionado colas de milano

En el diseño de la estructura, como unión de las viguetas con las vigas de los pórticos, se utiliza colas de milano redondeadas para transmitir las cargas verticales y reacciones a dicha viga.

Este tipo de ensamble en su unión presenta dos tipos principales de fallo; afectando el primero a la viga principal, originándose por un fallo a tracción perpendicular a la fibra en la parte baja de la caja. El segundo fallo perjudica a la vigueta, originándose por un fallo por cortante combinado con tensión de tracción perpendicular en la entalladura inferior de la cola.

Se decide la colocación de tirafondos de tipo “todo rosca” (fuste roscado por completo), como elementos de refuerzo, dispuestos de manera que se conecte la viga con correa, quedando la parte inferior de la correa cosida y por tanto reforzada frente a tensiones de tracción perpendicular a la fibra. Así permitimos una tolerancia de 2 mm en el deslizamiento límite de la unión.

Como consecuencia de añadir tirafondos en la unión, se consigue que en situación accidental de incendio no falle, ya que este tipo de uniones es difícil que supere los 20 minutos de resistencia al fuego sin la presencia de tirafondos.

Este tipo de ensamble exige gran precisión en el montaje, ya que hay muy poca tolerancia entre los apoyos. En las normas de cálculo no se recoge la capacidad de carga de estas uniones, pero existe una propuesta de expresiones de comprobación y análisis por el método de los elementos finitos (Werner, Tannert 2008).

A continuación, se muestran los parámetros dimensionales de las colas de milano y se procede a su cálculo estructural.

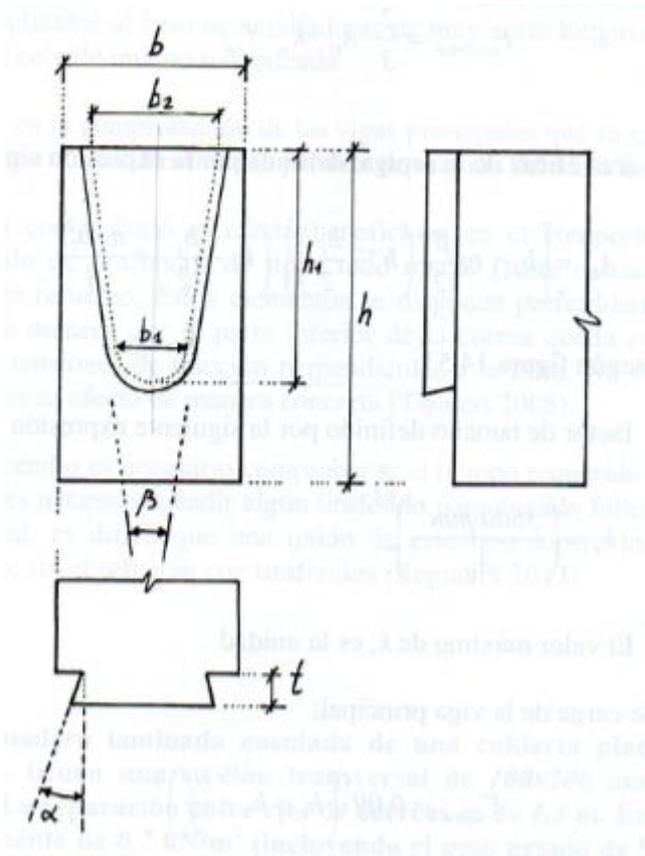


Figura 22. Parámetros dimensionales cola de milano redondeada.

Se procede a realizar el cálculo de la unión de la cola de milano que une las viguetas del forjado con las vigas de los dos pórticos. Las medidas se muestran en el plano número 10, dimensiones unión cola de milano.

-Capacidad de carga de la vigueta:

$$A_{ef} = \left[b_1 + tg \frac{\beta}{2} \left(h_1 - \frac{b_1}{2} \right) \right] \cdot \left(h_1 - \frac{b_1}{2} \right) + \frac{\pi \cdot b_1^2}{8}$$

$$A_{ef} = \left[79.1368 + tg \frac{15}{2} \left(180 - \frac{79.1368}{2} \right) \right] \cdot \left(180 - \frac{79.1368}{2} \right) + \frac{\pi \cdot 79.1368^2}{8}$$

$$A_{ef} = 16168.96 mm^2$$

$$k_s = \left(\frac{3600 mm^2}{A_{ef}} \right)^{0.2}$$

$$k_s = \left(\frac{3600 \text{ mm}^2}{16168.96} \right)^{0.2} = 0.74$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{2.7}{1.25} = 1.728 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$F_{correa,d} = \frac{2}{3} \times A_{ef} \times k_s \times f_{v,d}$$

$$F_{correa,d} = \frac{2}{3} \times 16168.96 \times 0.74 \times 1.728 = 13783.72 \text{ N} = 13.79 \text{ KN}$$

-Capacidad de la viga principal:

$$F_{viga,d} = 0.09 \cdot \left(h_v - h_1 + \frac{b_1}{2} \right)$$

$$F_{viga,d} = 0.09 \cdot \left(290 - 180 + \frac{79.1368}{2} \right) = 13.46 \text{ KN}$$

-Limitación de la deformación:

$$C = 0.7 \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} F_{viga,adm} \\ F_{correa,adm} \end{array} \right.$$

$$F_{viga,adm} = \frac{13.79 \text{ KN}}{1.4} = 9.85 \text{ KN}$$

$$F_{correa,adm} = \frac{13.46 \text{ KN}}{1.4} = 9.61 \text{ KN}$$

$$C = 0.7 \cdot 9.61 = 6.727$$

$$F_{des} = 2 \times C$$

$$F_{des} = 2 \times 6.727 = 13.46 \text{ KN}$$

Dado los resultados obtenidos la capacidad portante de la cola de milano redondeada se ve limitada por el menor valor obtenido de los tres casos de fallo, resultando ser este el deslizamiento límite de la unión, habiéndole dado a este una tolerancia de 2mm.

Se calcula el valor de cálculo de la reacción en el apoyo.

-Valor de cálculo en el apoyo:

$$V_{apoyo,d} = 1.35 \times \left(\frac{227 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} \times 3.8 \text{ m}}{2} + \frac{48.5184}{2} \right) + 1.5 \times \frac{300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} \times 3.8 \text{ m}}{2}$$

$$V_{apoyo,d} = 1182.55 \text{ Kg} = 11.83 \text{ KN}$$

La comprobación se realiza mediante el índice de agotamiento en la unión de la cola de milano redondeada.

$$I_{agotamiento} = \frac{V_{apoyo,d}}{F_{des}} = \frac{11.83}{13.46} = 0.88$$

7.2.- Modelo 3D.

Mediante el cálculo realizado en el modelo en tres dimensiones se procede a realizar una comparativa con los resultados obtenidos con el cálculo estático lineal plano en dos dimensiones, para los diferentes elementos estructurales.

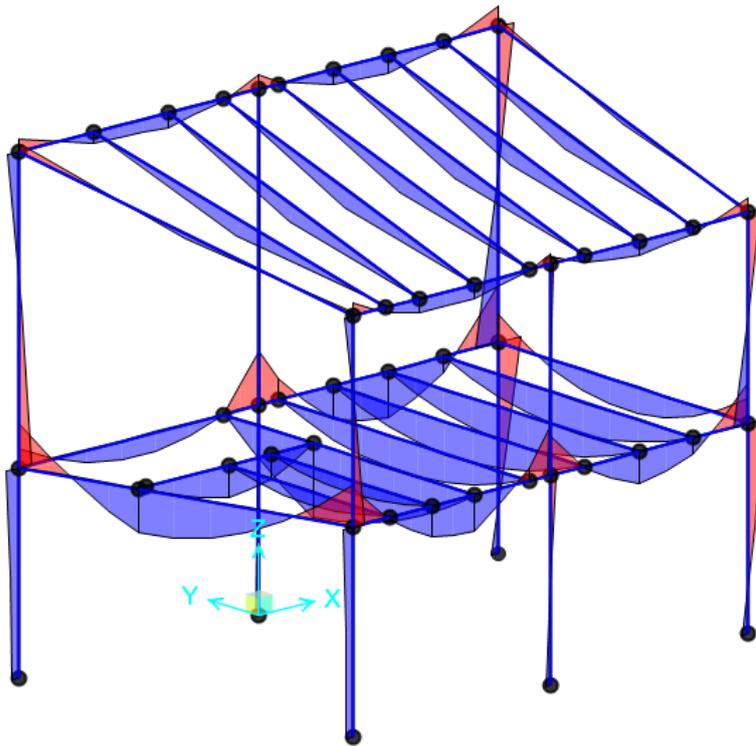


Figura 23. Diagrama momentos modelo 3D.

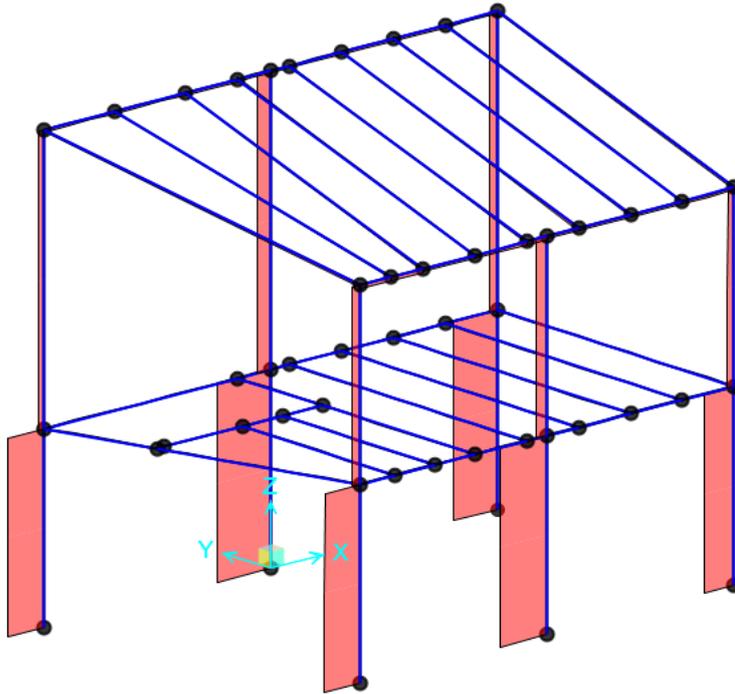


Figura 24. Diagrama axiles modelo 3D.

Se muestra la tabla con los resultados obtenidos en el modelo de cálculo en dos dimensiones y en tres dimensiones, para los diferentes elementos estructurales de la edificación:

Tabla 8. Comparativa del valor de carga para los diferentes modelos.

MODELO 2D	MODELO 3D
Viga para la combinación número 21	
Momento máximo → 3114.75 Kg·m Axil compresión máximo → 113.77 Kg	Momento máximo → 2168.16 Kg·m Axil tracción máximo → 78.98 Kg
Pilar para la combinación número 19	
Momento máximo → 1581.65 Kg·m Axil compresión máximo → 7835.72 Kg	Momento máximo → 2121.07 Kg·m Axil tracción máximo → 116.75 Kg
Correas para la combinación número 10	
Momento máximo → 1107.24 Kg·m	Momento máximo → 408.36 Kg·m
Viguetas para la combinación número 12	
Momento máximo → 1123.43 Kg·m	Momento máximo → 1227.1 Kg·m

Se aprecia que los valores de momentos y axiles son inferiores en el modelo realizado en tres dimensiones que los obtenidos para el análisis estático del modelo de dos dimensiones.

8.- COMPROBACIÓN DE LAS DEFORMACIONES.

Se aborda el conjunto de deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que puedan afectar a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de los equipos e instalaciones. También las vibraciones que provoquen la falta de confort en las personas o que afecten la funcionalidad de la obra, así como los daños o el deterioro que pueden afectar de manera perjudicial a la apariencia, la durabilidad o a la funcionalidad del centro.

Entendiendo a todo este conjunto como los estados límite de servicio que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios, así como a el correcto funcionamiento del centro de interpretación y a la apariencia de la obra.

Para la comprobación de estos posibles casos se realiza la correspondiente verificación, observando si se cumple para las situaciones dimensionadas, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Las deformaciones por cortante se tienen en cuenta estimando que la máxima deformación debida a este esfuerzo es de un 5% del total.

La comprobación se realiza para cada elemento estructural por separado.

8.1.- Comprobación viga 1º planta.

8.1.1.- Hipótesis de carga

Se calcula el valor de las cargas y se establece la combinación actuando en esta las acciones G_1 y S_1 .

$$G_1 = 700 \frac{Kg}{m} + 459.675 \frac{Kg}{m} + 20.81 \frac{Kg}{m} = 1180.485 \frac{Kg}{m}$$

$$S_1 = 300 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8 m = 240 \frac{Kg}{m}$$

$$q = G_1 + S_1 = 1420.485 \frac{Kg}{m}$$

8.1.2.- Determinación de las flechas.

Al estar actuando ante estados límites de servicio obtenemos los valores medios de:

$$E_{0,g,med} = 11.6 \frac{KN}{mm^2} = 1.16 \times 10^9 \frac{Kg}{m^2}$$

No se va a aplicar la fórmula de la resistencia de materiales que tiene en cuenta las deformaciones originadas por esfuerzos cortantes, pero, se mayor la expresión anterior en un 5%, ya que el valor de esos esfuerzos raramente llega a superar el 5% de la deformación producida por flexión.

Flecha debido a G_1 :

$$f_g = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{0,g,med} \cdot I} \cdot 12$$

$$f_{G1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1180.485 \cdot 3.485^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.25 \cdot 0.25^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.006m$$

Flecha debido a S_1 :

$$f_{S1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{607.5 \cdot 3.485^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.25 \cdot 0.25^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.0031m$$

8.1.3.- Combinación hipótesis.

Los efectos de las acciones quedan determinados según las correspondientes combinaciones de acciones, calculadas bajo los criterios que establece el DB-SE Seguridad estructural.

La combinación de flecha instantánea más desfavorable para la viga corresponde con la combinación en la que actúa las acciones permanentes junto con la sobrecarga de la primera planta.

8.1.4.- Cálculo de las flechas.

El programa de análisis de cálculo SAP2000 también muestra la magnitud de las deformadas producidas en cada elemento estructural introducido, para las diferentes cargas que actúan. Siendo las de la figura 22 las producidas en la viga de la primera planta por la acción de las cargas permanentes (G_1), y las mostradas en la figura 23 las flechas producidas por la acción de la sobrecarga de uso de la primera planta (S_1).

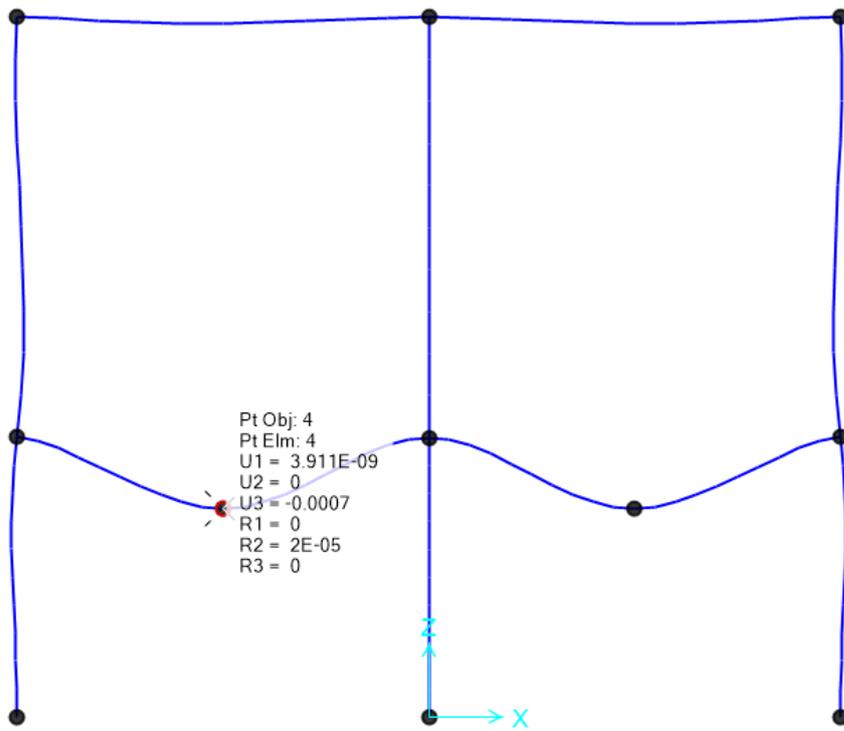


Figura 25. Valores de deformación para las acciones permanentes.

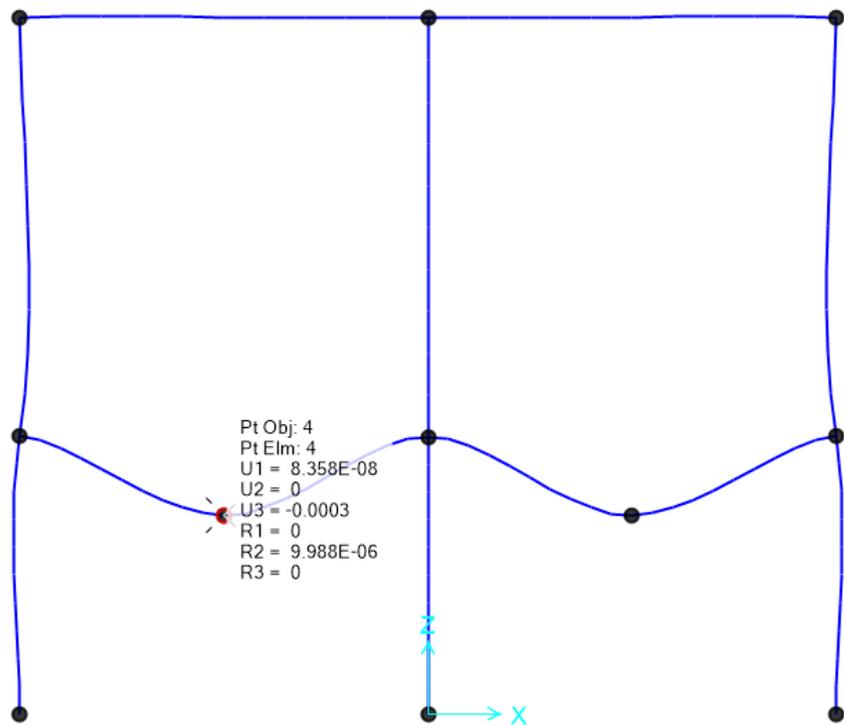


Figura 26. Valores de deformación para S1.

A pesar de los resultados obtenidos mediante el programa, se procede a realizar el cálculo de las flechas manualmente.

- Flecha debida a la carga permanente (G_1):

$$u_{G1} = u_{ini}(1 + k_{def}) = 0.006 (1 + 0.6) = 0.0096m$$

- Flecha debida a la carga variable (S_1):

$$u_{S1} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.0031 (1 + 0.6 \times 0.6) = 0.0042m$$

- Flecha total:

$$u_{Total} = u_{G1} + u_{S1} = 0.0096 + 0.0042 = 0.0138m = 13.8mm$$

8.1.5.- Comprobación.

En relación con las flechas obtenidas en el apartado anterior se procede a realizar la comprobación por deformación. Se estima un valor de flecha máximo de la longitud de la viga partido por 200.

La limitación máxima es $L/200$.

$$\frac{L}{200} = \frac{3485}{200} = 17.425mm \geq 13.8mm \rightarrow \text{Válido}$$

8.2.- Comprobación viguetas forjado.

8.2.1.- Hipótesis de carga

Se calcula el valor de las cargas y se establece la combinación actuando en esta las acciones G y S_1 .

$$\text{Acciones permanentes } G = 227 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8 m + \frac{48.5184 Kg}{3.8 m} = 194.368 \frac{Kg}{m}$$

$$\text{Sobrecarga } S_1 = 300 \frac{Kg}{m^2} \times 0.8 m = 240 \frac{Kg}{m}$$

8.2.2.- Determinación de las flechas.

Al estar actuando ante estados límites de servicio obtenemos los valores medios de:

$$E_{0,g,med} = 11.6 \frac{KN}{mm^2} = 1.16 \times 10^9 \frac{Kg}{m^2}$$

No se va a aplicar la fórmula de la resistencia de materiales que tiene en cuenta las deformaciones originadas por esfuerzos cortantes, pero, se mayor la expresión anterior

en un 5%, ya que el valor de esos esfuerzos raramente llega a superar el 5% de la deformación producida por flexión.

Flecha debido a G_1 :

$$f_g = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{0,g,med} \cdot I}$$

$$f_{G1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{194.368 \cdot 3.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.14 \cdot 0.24^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.003m$$

Flecha debido a S_1 :

$$f_{S1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{240 \cdot 3.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.14 \cdot 0.24^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.00365m$$

8.2.3.- Combinación hipótesis.

Los efectos de las acciones quedan determinados según las correspondientes combinaciones de acciones, calculadas bajo los criterios que establece el DB-SE Seguridad estructural.

La combinación de flecha instantánea más desfavorable para la viga corresponde con la combinación en la que actúa las acciones permanentes junto con la sobrecarga de la primera planta.

8.2.4.- Cálculo de las flechas.

- Flecha debida a la carga permanente (G):

$$u_G = u_{ini}(1 + k_{def}) = 0.003 (1 + 0.6) = 0.0048m$$

- Flecha debida a la carga variable (S1):

$$u_{S1} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.00365 (1 + 0.6 \times 0.6) = 0.00496m$$

- Flecha total:

$$u_{Total} = u_G + u_{S1} = 0.0048 + 0.00496 = 0.01083m = 9.76 \text{ mm}$$

8.2.5.- Comprobación

La limitación es $L/300$.

$$\frac{L}{300} = \frac{3800}{300} = 12.66mm \geq 9.76mm \rightarrow \text{Válido}$$

8.3.- Comprobación correas cubierta.

8.3.1.- Hipótesis de carga

Se calcula el valor de las cargas y se establece la combinación actuando en esta las acciones permanentes, la nieve y el viento.

$$\text{Acciones permanentes} = 161 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} + \frac{61.29 \text{ Kg}}{4.8 \text{ m}} = 141.57 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Nieve} = 153 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} = 122.4 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Viento} = 12.18 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.8 \text{ m} = 9.744 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Las cargas que van a actuar sobre las correas, y que por lo tanto van a producir flexión sobre el elemento con su correspondiente flecha tienen una inclinación de 15. 20°, por lo que dichas cargas se han de multiplicar por el seno o el coseno del ángulo en función del eje sobre el que actúan.

Los valores en función del eje en el que actúa la carga se muestran en la tabla.

Tabla 9. Valores de las cargas que afectan a las correas.

Hipótesis	Carga lineal (Kg/m)	Según eje z (Kg/m)	Según eje y (Kg/m)
Acciones permanentes (G)	141.57	136.62	37.12
Nieve (N)	122.4	118.12	32.09
Viento (V)	9.74	9.4	2,55

8.3.2.- Determinación de las flechas.

Al estar actuando ante estados límites de servicio obtenemos los valores medios de:

$$E_{0,g,med} = 11.6 \frac{\text{KN}}{\text{mm}^2} = 1.16 \times 10^9 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Y para el cálculo de la flecha nos basamos en la expresión correspondiente a la flecha debido a esfuerzos de flexión, extraída de la Resistencia de Materiales:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E_{0,g,med} \cdot I}$$

No se va a aplicar la fórmula de la resistencia de materiales que tiene en cuenta las deformaciones originadas por esfuerzos cortantes, pero, se mayor la expresión anterior en un 5%, ya que el valor de esos esfuerzos raramente llega a superar el 5% de la deformación producida por flexión.

Flecha debido a G:

$$f_{G,z} = \frac{5}{384} \cdot \frac{136.62 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.14 \cdot 0.24^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.0053m$$

$$f_{G,y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{37.12 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.24 \cdot 0.14^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.0042m$$

Flecha debido a N:

$$f_{N,z} = \frac{5}{384} \cdot \frac{118.12 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.14 \cdot 0.20^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.0046m$$

$$f_{N,y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{39.02 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.20 \cdot 0.14^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.0045m$$

Flecha debido a V:

$$f_V = \frac{5}{384} \cdot \frac{9.4 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.14 \cdot 0.20^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.00037m$$

$$f_V = \frac{5}{384} \cdot \frac{2.55 \cdot 4.8^4}{1.16 \times 10^9 \cdot 0.20 \cdot 0.14^3} \cdot 12 \cdot 1.05 = 0.00029m$$

8.3.3.- Combinación hipótesis.

Los efectos de las acciones quedan determinados según las correspondientes combinaciones de acciones, calculadas bajo los criterios que establece el DB-SE Seguridad estructural.

De este modo actúan la carga permanente, la nieve y la acción del viento.

8.3.4.- Cálculo de las flechas.

Tabla 10. Valores de deformación y coeficientes para las diferentes cargas.

Tipo de carga	$u_{ini,z}$ (m)	$u_{ini,y}$ (m)	ψ_0	ψ_2
Permanente (G)	0,0053	0,0042	-	-
Nieve (N)	0,0026	0,0037	0,7	0,2
Viento (V)	0,00021	0,00025	0,6	0

- Flecha debida a la carga permanente (G):

$$u_{G,z} = u_{ini}(1 + k_{def}) = 0.0053 (1 + 0.6) = 0.0085m$$

$$u_{G,y} = u_{ini}(1 + k_{def}) = 0.0042 (1 + 0.6) = 0.0067m$$

- Flecha debida a la carga de la nieve (N):

$$u_{N,z} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.0046 (1 + 0.2 \times 0.6) = 0.0052m$$

$$u_{N,y} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.0045 (1 + 0.2 \times 0.6) = 0.005m$$

- Flecha debida a la carga del viento (V):

$$u_{V,z} = u_{ini} \cdot \psi_0 \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.00037 \times 0.6 (1 + 0 \times 0.6) = 0.00022m$$

$$u_{V,y} = u_{ini} \cdot \psi_0 \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.00029 \times 0.6 (1 + 0 \times 0.6) = 0.00017m$$

- Flecha total:

$$u_{Total,z} = u_{G,z} + u_{N,z} + u_{V,z} = 0.0085 + 0.0052 + 0.00022 = 0.0139m = 13.92m$$

$$u_{Total,y} = u_{G,y} + u_{N,y} + u_{V,y} = 0.0067 + 0.005 + 0.00017 = 0.0119m = 11.87mm$$

8.3.5.- Comprobación

La limitación es $L/300$. Para una longitud de correas de 4.8m:

$$\frac{L}{300} = \frac{4800}{300} = 16mm \geq 13.92mm \rightarrow \text{Válida}$$

8.4.- Comprobación deformaciones verticales.

Las flechas máximas producidas en el eje vertical de la construcción se producen en el pilar de la segunda planta.

8.4.1.- Hipótesis de carga

Se establece la combinación más desfavorable para esta comprobación, actuando en esta las acciones permanentes, la nieve como acción variable principal y el viento en paramentos verticales y la sobrecarga como secundarias.

8.4.2.- Determinación de las flechas.

Las flechas son calculadas por el programa SAP2000.

Flecha debido a G:

$$f_G = 1.76 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Flecha debido a N:

$$f_N = 4.05 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Flecha debido a V_3 :

$$f_{V_3} = 1.78 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Flecha debido a S_2 :

$$f_{S_2} = 3.36 \times 10^{-6} \text{ m}$$

8.4.3.- Combinación hipótesis.

Los efectos de las acciones quedan determinados según las correspondientes combinaciones de acciones, calculadas bajo los criterios que establece el DB-SE Seguridad estructural.

La combinación de flecha instantánea más desfavorable para la viga corresponde con la combinación en la que actúa las acciones permanentes junto con la sobrecarga de la primera planta.

8.4.4.- Cálculo de las flechas.

- Flecha debida a la carga permanente (G):

$$u_{G,y} = u_{ini}(1 + k_{def}) = 0.00002 (1 + 0.6) = 0.000032m$$

- Flecha debida a la carga de la nieve (N):

$$u_{N,y} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.000004 (1 + 0.2 \times 0.6) = 0.0000045m$$

- Flecha debida a la carga del viento (V_3):

$$u_{V,y} = u_{ini} \cdot \psi_0 \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.000002 \times 0.6 (1 + 0 \times 0.6) = 0.0000012m$$

- Flecha debida a la carga variable (S_2):

$$u_{S_2} = u_{ini}(1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0.000003(1 + 0.6 \times 0.6) = 0.0000041m$$

- Flecha total:

$$u_{Total,y} = u_{G,y} + u_{N,y} + u_{V,y} + u_{S_2}$$

$$u_{Total,y} = 0.000032 + 0.0000045 + 0.0000012 + 0.0000041 = 0.000042 = 0.04mm$$

8.4.5.- Comprobación

La limitación es $L/300$. Para una longitud de correas de 3.5m:

$$\frac{L}{300} = \frac{3500}{300} = 11.7mm \geq 0.04mm \rightarrow \text{Válido}$$

9.- RESISTENCIA AL FUEGO.

Ante un foco de calor, con el consecuente aumento de la temperatura, los materiales ven afectados sus propiedades, modificándose su capacidad mecánica, además de la aparición de acciones indirectas que dan lugar a tensiones que se suman a las debidas por otras acciones.

De cara a la posible propagación de un fuego en el interior de la construcción se procede a realizar los cálculos pertinentes para las exigencias establecidas, estas vienen recogidas en el DB- Seguridad en caso de incendio. Para el centro de interpretación se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si alcanza la clase R60.

Se usan métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados a la gran parte de situaciones habituales, recogiendo la resistencia al fuego de elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

El cálculo se realiza comprobando que, en el instante de mayor temperatura, no se supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

Se opta por calcular los elementos más pésimos siendo estos las viguetas que sustentan el forjado de la primera planta y las correas de la cubierta.

9.1.- Acciones de cálculo.

Partiendo de una situación normal, la combinación de esfuerzos más desfavorable es:

$$\text{Combinación 2} = 1.35 \times G + 1.5 \times S_1$$

Obteniendo un Momento flector de 1092.314 Kg-m.

Para una situación accidental de incendio, la combinación más desfavorable y teniendo en cuenta los estados límites de servicio corresponde a la siguiente:

$$\text{Combinación fuego} = G + \psi_2 \cdot S_1$$

$$\text{Combinación fuego} = 192.24 + 0.6 \cdot 240 = 336.24 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

9.2.- Cálculo por el método de la sección eficaz.

Se calcula la estabilidad al fuego de la vigueta del forjado para un tiempo estándar de exposición al fuego de 60 minutos (R60), mediante el método de la sección reducida.

Este método consiste en obtener una sección reducida de la sección inicial, a la cual se le ha eliminado la profundidad eficaz de carbonización, en las caras expuestas al fuego, alcanzada en el periodo de tiempo R60.

Sección inicial de 0.14 x 0.20 m.

La sección reducida queda determinada según la siguiente expresión:

$$\text{Sección reducida} = \text{sección inicial} - \text{profundidad eficaz de carbonización}$$

Donde la sección eficaz de carbonización viene dada por la siguiente expresión:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0$$

Siendo:

$d_{char,n}$ = profundidad nominal carbonizada nominal de cálculo.

d_0 = de valor igual a 7mm.

k_0 = de valor 1.

La distancia entre la superficie exterior de la sección inicial y la línea que define el frente de carbonización para un tiempo de exposición al fuego determinado se define como la profundidad nominal de cálculo, y queda calculada mediante la siguiente expresión:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$$

Siendo:

β_n = velocidad de carbonización nominal.

Cuyo valor para la madera de la vigueta es $0.7 \frac{mm}{min}$

t = tiempo de exposición al fuego.

Calculo:

$$d_{char,n} = 0.7 \cdot 60 = 42mm$$

$$d_{ef} = 42 + 1 \cdot 7 = 49mm$$

$$Sección\ eficaz = 14 - (1 \cdot 4.9) \times 20 - (2 \cdot 4.9) = 92.82cm^2$$

La resistencia de cálculo a flexión en situación de incendio queda obtenida tomando el valor característico, multiplicado por el factor k_{fi} , de valor 1.15 para madera laminada encolada. Y tomando como factor de modificación K_{mod} en situación de incendio la unidad.

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 1 \times \frac{24}{1.25} \times 1.15 = 22.08 \frac{N}{mm^2} = 220.8 \frac{Kg}{cm^2}$$

La tensión de cálculo queda determinada de la siguiente manera:

$$M_{max} = \frac{Q \times L^2}{8} = \frac{336.24 \times 4.05^2}{8} = 44.08 Kg \cdot m$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{6 \times 4408 Kg}{(14 \times 20^2) cm} = 4.723 \frac{Kg}{cm^2}$$

Índice comprobación:

$$I_m = \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{44.08}{220.8} = 0.2 \leq 1 \rightarrow \text{Válido}$$

10.- COMPROBACIÓN UNIONES.

Llegando al final del proceso se procede a diseñar y verificar la capacidad resistente de las uniones, conociendo ya todas las dimensiones de las barras.

10.1.- Unión vigas transversales-pórtico.

Como elemento de unión de las vigas que se encuentran posicionadas perpendicularmente al eje longitudinal del pórtico, así como también la vigueta que cubre el hueco de la escalera del forjado, se elige un estribo con alas interiores.

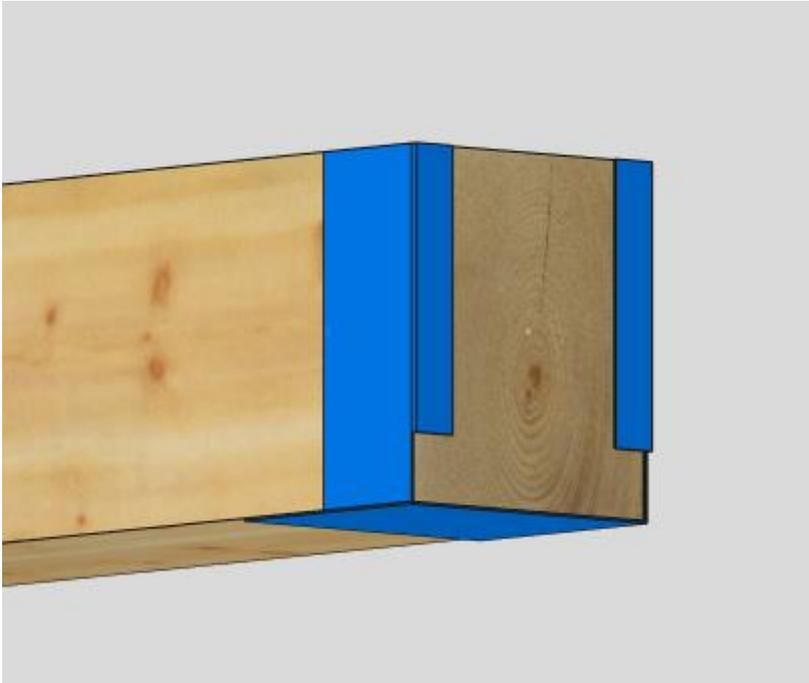


Figura 27. Modelo tipo de estribo con alas interiores en viga.

El modelo de cálculo es el realizado para el estribo AG T&T 838 de la marca Aginco, aunque se obtienen valores parecidos para marcas similares.

Como elección de las dimensiones correspondientes para la sección de 25 x 29 cm se elige una altura de estribo de como mínimo $\frac{2}{3}$ la altura de la viga a fijar, y un ancho de plegado igual al ancho de la pieza más 2mm para facilitar el montaje.

Se procede al cálculo para la elección del desarrollo del estribo, siendo A la altura de la viga a fijar y B el ancho de la misma.

$$\text{Desarrollo teórico} = \left(\frac{2}{3} \times A\right) \times 2 + B + 2\text{mm}$$

$$\text{Desarrollo teórico} = \left(\frac{2}{3} \times 290\right) \times 2 + 250 + 2\text{mm} = 638.67\text{mm}$$

Respecto al cálculo del desarrollo teórico se elige el desarrollo inmediatamente superior de la gama T&T Aginco, siendo el desarrollo 765.

Se muestra en la siguiente tabla las cargas máximas para el desarrollo elegido, en función del espesor de la chapa y de la anchura de plegado a escoger.

Desarrollo	Espesor de chapa	Anchura de plegado	Carga máxima indicada (DaN)
765	2 mm	100	1500
		150	2250
		200	3000
		250	3750
	4 mm	100	2100
		150	3150
		200	4200
		250	5250 (4800 con puntas)

Figura 28. Valores de carga máximos para el desarrollo 765.

Se calcula el valor de cálculo de la reacción en el apoyo, con el fin de determinar la anchura de plegado y espesor mínimo del estribo del desarrollo 765.

-Valor de cálculo en el apoyo:

$$V_{apoyo,d} = 1.35 \times \left(\frac{700 \frac{Kg}{m} \times 4m}{2} + \frac{110.2 Kg}{2} \right)$$

$$V_{apoyo,d} = 1964.385 Kg$$

Como resultado de obtiene una carga puntual máxima en el estribo de 1964.39 Kg por lo que la carga máxima para el desarrollo escogido tiene que superar dicho valor.

Desarrollo elegido:

Desarrollo 765, espesor de chapa 2mm, anchura de plegado 200mm → **Carga máxima indicada de 30000 N= 3000 Kg > 1964.39 Kg.**

10.2.- Unión pilar-suelo.

Todo el conjunto de cargas que componen la estructura recae en la cimentación por medio de los pilares de la misma. Se procede a diseñar y calcular el elemento de unión entre los pilares y el enano de la zapata de hormigón.

Se opta por la utilización de un apoyo de pilar metálico de altura fija concretamente diseñado para fijar el pilar de madera y aislarlo de la humedad del suelo, evitando así posteriores deterioros por humedad y contacto con agua.

El anclaje metálico tiene una sección de 25x25cm y unas dimensiones de 2mm de grosor en todas sus caras, junto a un perno de 24 mm de diámetro.

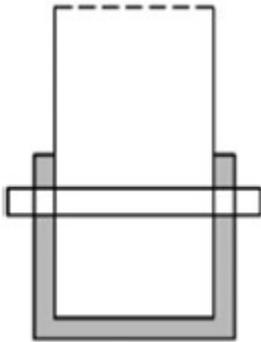


Figura 29. Modelo tipo apoyo pilar-suelo.

Se procede a realizar el cálculo teniendo en cuenta el cortante máximo producido en la base del pilar en dirección perpendicular a la fibra de la madera, para la combinación de acciones más desfavorable, resultando ser esta la combinación número con 19 con un cortante de 792.2 Kg.

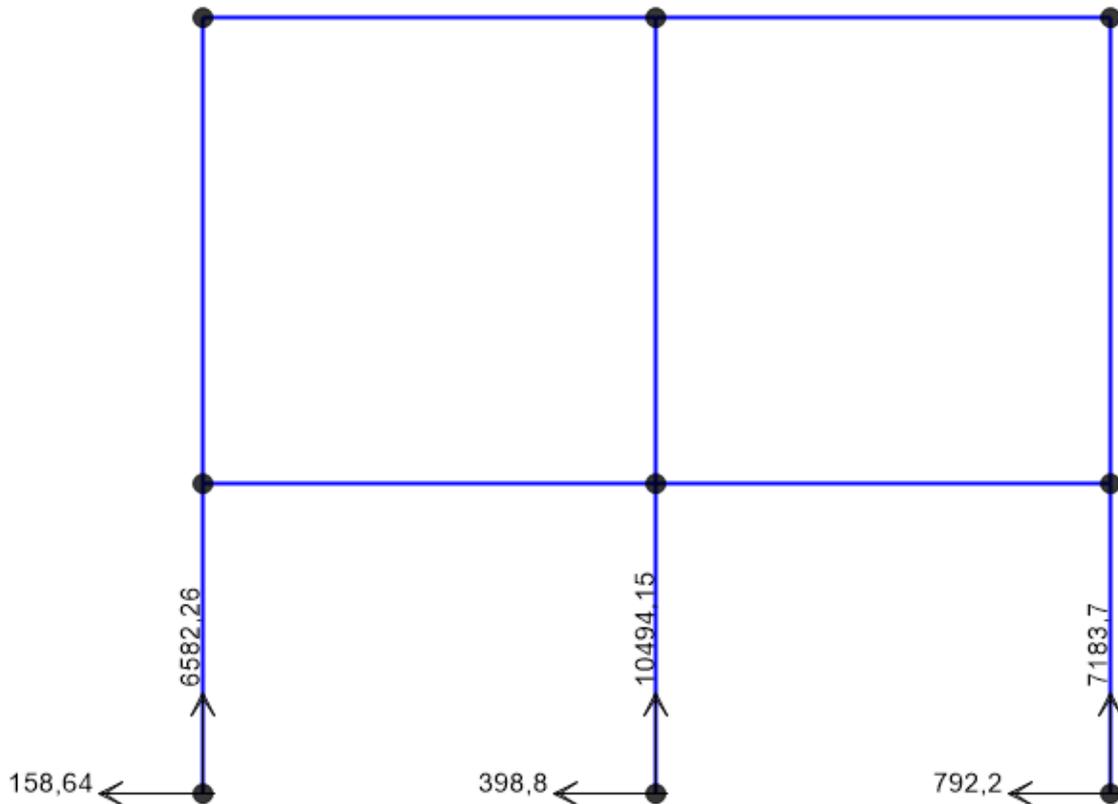


Figura 30. Reacciones en los apoyos del pórtico uno para la combinación 19.

10.2.1.- Compresión perpendicular a la fibra.

El cortante se transmite por compresión perpendicular a la fibra de la madera, al resultar apoyada sobre el apoyo metálico de 25 x 25 cm.

Se procede al cálculo por compresión:

- Resistencia a compresión perpendicular de la madera GI24h:

$$f_{c,g,90,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,g,90,k}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{2.7}{1.25} = 1.728 \frac{N}{mm^2} = 17.28 \frac{Kg}{cm^2}$$

- Tensión debida al axil de compresión:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{10494.15 \text{ Kg}}{25 \times 25 \text{ cm}} = 16.79 \frac{Kg}{cm^2}$$

- Índice de compresión:

$$I_{com} = \frac{\sigma_{c,90,d}}{f_{c,g,90,d}} = \frac{16.79}{17.28} = 0.97 < 1 \rightarrow \text{Válido}$$

10.2.2.- Compresión paralela a la fibra debido al perno.

El axil que ejerce la compresión paralela a la fibra entre el perno y la madera tiene un valor de 10494.15 Kg. Se utiliza un perno de 24mm de diámetro.

- Resistencia característica al aplastamiento de la madera $f_{h,k}$. Se origina por el perno al comprimir la madera en dirección paralela a la fibra:

$$f_{h,0,k} = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \varphi_k$$

Siendo:

$f_{h,0,k}$ = resistencia característica al aplastamiento en dirección paralela a la fibra.

d = diámetro de la espiga del perno en mm.

$$f_{h,0,k} = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot 24) \cdot 380 = 23.68 \frac{N}{mm^2}$$

- Resistencia a flexión del perno. Basada en la determinación del momento plástico mediante formulaciones recogidas en la norma DB-SE Madera.

$$M_{y,Rk} = 0.3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2.6}$$

Siendo:

$f_{u,k}$ = resistencia característica a tracción del perno $\left(\frac{N}{mm^2}\right)$.

d = diámetro de la espiga del perno en mm.

$$M_{y,Rk} = 0.3 \cdot 2400 \cdot 24^{2.6} = 2.79 \cdot 10^6 N \cdot mm^2$$

- Capacidad de carga por plano cortante y por elemento de fijación. En este caso en concreto se analiza como doble cortadura con pieza central de madera, debido al tipo de unión.

En placas intermedias $0.5 \cdot d \leq t \leq d$, se interpola linealmente entre los valores obtenidos de la formulación para la consideración de placa delgada $t \leq 0.5 \cdot d$, y la formulación para la consideración de placa gruesa $t \geq d$.

$$0.5 \cdot d \leq t \leq d \rightarrow 0.5 \cdot 24 \leq 20 \leq 24 \rightarrow 12 \leq 20 \leq 24 \rightarrow \text{Placa intermedia}$$

Placa delgada $\rightarrow t \leq 0.5 \cdot d$

$$(1) \rightarrow F_{v,Rk} = 0.5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 0.5 \cdot 23.68 \cdot 250 \cdot 24 = 71040 N$$

$$(2) \rightarrow F_{v, RK} = 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y, RK} \cdot f_{h, 2, k} \cdot d} + \frac{F_{ax, RK}}{4}$$

$$F_{v, RK} = 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot 2.79 \cdot 10^6 \cdot 23.68 \cdot 24} = 64760.68 \text{ N}$$

Placa gruesa $\rightarrow t \geq d$

$$(1) \rightarrow F_{v, RK} = 0,5 \cdot f_{h, 2, k} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 23.68 \cdot 250 \cdot 24 = 71040 \text{ N}$$

$$(2) \rightarrow F_{v, RK} = 1.5 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y, RK} \cdot f_{h, 2, k} \cdot d} + \frac{F_{ax, RK}}{4}$$

$$F_{v, RK} = 1.5 \cdot \sqrt{2 \cdot 2.79 \cdot 10^6 \cdot 23.68 \cdot 24} = 84470.45 \text{ N}$$

$$(1) \rightarrow F_{v, RK} = \frac{71040 + 71040}{2} = 71040 \text{ N}$$

$$(2) \rightarrow F_{v, RK} = \frac{64760.68 + 84470.45}{2} = 74615.565 \text{ N}$$

- Valor más pequeño de la resistencia al aplastamiento:

$$F_{v, RK} = \frac{71040 + 71040}{2} = 71040 \text{ N}$$

- Valor de cálculo, para uniones $\gamma_m = 1.3$.

$$f_{v, d} = k_{mod} \times \frac{f_{v, RK}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{71040}{1.3} = 4371.69 \text{ Kg}$$

- Comprobación del perno:

Esfuerzo en el axil del dintel de 10494.15 Kg, al ser cortadura doble queda:

$$f_{v, d} = 4371,69 < \frac{10494,15}{2} = 5247.075 \text{ Kg}$$

Teniendo en cuenta la capacidad de extracción del elemento de fijación (perno):

$$4371,69 \text{ Kg} \cdot 1.25 = 5464.61 \text{ Kg}$$

Índice:

$$I = \frac{5247.075 \text{ Kg}}{5464.61 \text{ Kg}} = 0.96 < 1 \rightarrow \text{Válido}$$

11.- DURABILIDAD.

Se procede en este capítulo a tratar las medidas que garantizan la durabilidad de la estructura, por lo menos durante el periodo de servicio de la misma. Debido a que la madera es susceptible a ataques provenientes de agentes bióticos y abióticos se pretende aplicar un método de tratamiento preventivo.

11.1.- Protección preventiva ante agentes bióticos.

Se establece una clase de uso para la estructura de madera. Dicha estructura debe estar protegida en función de la clase de uso aplicada.

La clase de uso se relaciona con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos. Para el conjunto de la estructura se considera una clase de uso 2, el elemento está a cubierto y protegido de la intemperie, pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20% en parte o en la totalidad del elemento estructural.

El tipo de protección viene exigido en el DB-SE Madera, basándose en la norma UNE-EN 351-1, donde establece diferentes niveles de penetración en función de la clase de uso. Para la clase de uso 2 se necesita un nivel de penetración 1, donde el elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida por todas las caras del elemento.

11.2.- Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

Se aplicará el empleo de protectores superficiales que no formen una capa rígida, permitiendo así el intercambio de vapor de agua entre la madera y el ambiente, pero que formen una película protectora como las pinturas y los barnices. La aplicación de dichos productos requiere un mantenimiento cada cinco años o antes si se observan deterioros.

En las uniones metálicas no se hace necesaria la aplicación de ningún tipo de revestimiento para la protección contra la corrosión.

ANEJO II.

CÁLCULO CIMENTACIONES.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.	1
2.- NORMATIVA.	1
3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA.	1
4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIMIENTOS.	3
4.1.- Características del hormigón.	3
4.2.- Características del acero.	4
5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.	4
5.1.- Reconocimiento del terreno.	4
5.2.- Características del suelo.	4
6.- COMPROBACIONES DE CÁLCULO.	5
6.1.- Tipo de zapata.	5
6.2.- Pesos de la zapata.	6
6.2.1.- Peso de la zapata.	7
6.2.2.- Peso del enano.	7
6.2.3.- Peso del suelo sobre la zapata.	7
6.2.4.- Peso total.	7
6.3.- Comprobación al vuelco.	8
6.4.- Comprobación al deslizamiento.	9
6.5.- Tensión transmitida al terreno.	9
6.6.- Comprobación de secciones de hormigón. Cálculo de la armadura principal.	10
6.6.1.- Determinación de la armadura a flexión.	10
6.6.2.- Determinación por cuantías.	13

INDICE TABLAS

Tabla 1. Reacciones en los apoyos.....	2
Tabla 2. Reacciones en los apoyos sin mayorar.....	3
Tabla 3. Características del hormigón.....	3
Tabla 4. Características del acero.	4

INDICE FIGURAS

Figura 1. Cargas en los pilares del pórtico 1 para la combinación 19.	2
Figura 2. Alzado de la zapata	5
Figura 3. Perfil de la zapata.	6
Figura 4. Tipo de zapata.	6
Figura 5. Cargas y esfuerzos producidos en la zapata.	7
Figura 6. Esfuerzos producidos en una zapata tipo.....	8
Figura 7. Esfuerzos y excentricidad en la zapata.	9
Figura 8. Variables de cálculo en la sección de hormigón.....	11
Figura 9. Esfuerzos en la sección de hormigón.....	11
Figura 10. Análisis sección de hormigón.	11

1.- INTRODUCCIÓN.

Se procede a realizar en el presente anejo el cálculo de la cimentación del conjunto de la estructura del proyecto de construcción en madera de un centro de interpretación micológico en la Sierra de Albarracín.

El documento realizado incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones.

2.- NORMATIVA.

Los cálculos realizados se basan de acuerdo con el Documento Básico Seguridad Estructural cimientos de acuerdo con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE.

Conforme a la normativa sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón, también se recurre a la instrucción española de hormigón estructural (HEH-08) para las diferentes comprobaciones estructurales.

3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA.

La realización del conjunto de la estructura que compone la cimentación se basa en el pórtico 1, introducido en el programa SAP2000. Este es el pórtico que más peso en cuanto a carga a soportar y el que a través de sus tres pilares va a transmitir más carga a la estructura de la cimentación. Ver situación y dimensiones del pórtico 1 en el "documento número tres Planos".

El modelo de cálculo a utilizar para la estimación de las dimensiones de la estructura de cimentación se basa en un modelo empotrado en los apoyos de los pilares del pórtico 1, resultando así la presencia de axil, cortante y momento en el punto de unión pilar-cimentación.

Hay que tener en cuenta que en estructuras de madera el comportamiento de un pórtico se estima como un modelo de apoyo semiempotrado, por lo que la elección del modelo escogido para la realización de los cálculos resulta el modelo más desfavorable.

Para la verificación de los cálculos pertinentes se tiene en cuenta la combinación de acciones más pésima que se da en la estructura, el conjunto de las acciones queda calculado y descrito en el "anejo número 1, dimensionado y cálculo de la estructura de madera", de este mismo proyecto, junto a la descripción de la estructura.

Resulta ser la combinación número 19 la que transmite las cargas más desfavorables a la cimentación, se observan en la figura 1.

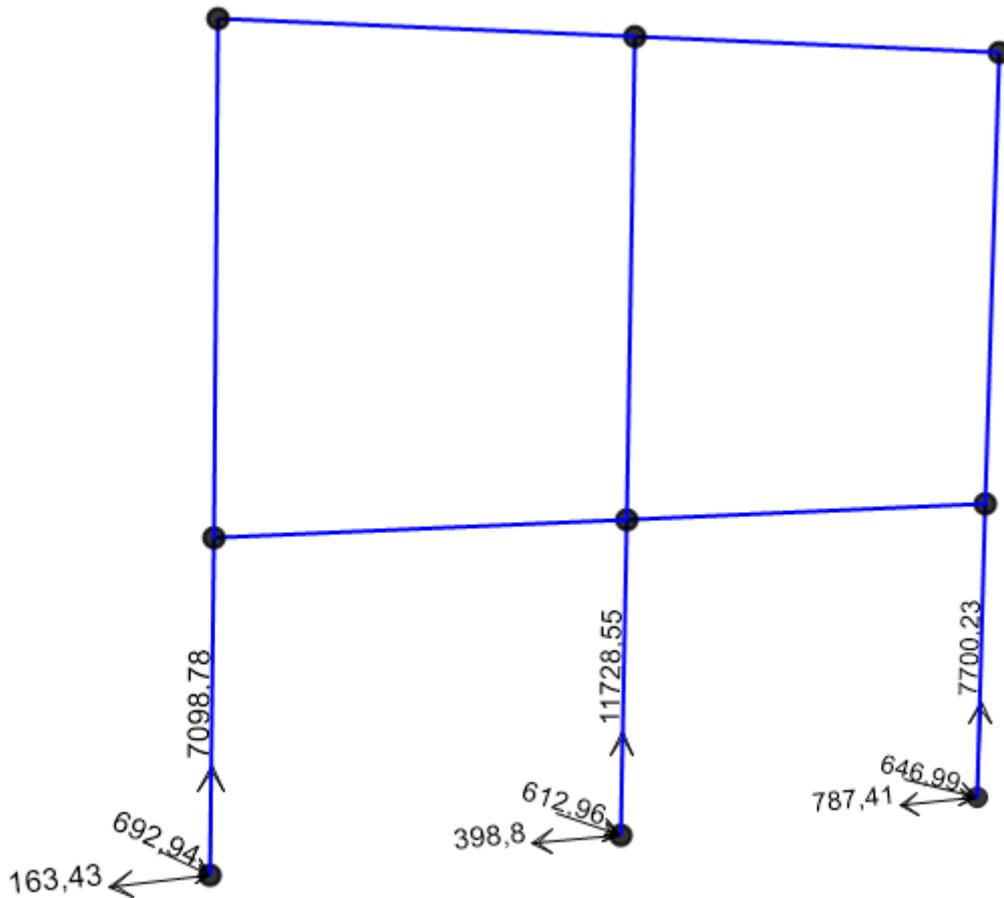


Figura 1. Cargas en los pilares del pórtico 1 para la combinación 19.

Los conjuntos de cargas se resumen y detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Reacciones en los apoyos.

Tipo de carga	Apoyo 1	Apoyo 2	Apoyo 3
Axil (Kg)	7098.78	11728.55	7700.23
Cortante (Kg)	163.43	398.8	787.41
Momento (Kg·m)	692.94	612.96	646.99

El apoyo que presenta las cargas más desfavorables para la zapata a diseñar es el apoyo número 3, lo que se realiza el diseño en función de esos valores de carga. Dichos valores están mayorados conforme los índices de mayoración del “anejo número 1, dimensionado y cálculo de la estructura de madera”, por lo que se procede a calcular el valor de las acciones sin mayorar, dividiéndolas entre 1.35.

Tabla 2. Reacciones en los apoyos sin mayorar.

Tipo de carga	Apoyo 3
Axil (Kg)	5703.87
Cortante (Kg)	583.27
Momento (Kg-m)	479.25

4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIMIENTOS.

La cimentación de la estructura es de tipo superficial, compuesta por seis zapatas aisladas directas en medianera, de hormigón y acero, dispuestas bajo cada uno de los pilares de la estructura de madera, así se reparten las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal, siendo este el suelo. Se diseñan conforme a los esfuerzos más desfavorables que se dan en el conjunto de pilares.

Se componen por zapatas aisladas excéntricas en esquina, de planta cuadrada debido a su sencillez de construcción como a su sencillez del modo estructural de trabajo.

La elección de zapatas en esquina se debe al diseño de la estructura, ya que la parcela es colindante a edificaciones y los pilares se encuentran muy cerca de dichas edificaciones.

4.1.- Características del hormigón.

Se describen a continuación las características del hormigón utilizado en las zapatas:

Tabla 3. Características del hormigón.

Hormigón del tipo Ha-25 para cimentaciones, soleras y forjados (Norma EHE-08).	
Peso específico ρ_h	$24 \frac{KN}{m^3}$
Resistencia característica a compresión f_{ck}	$25 \frac{N}{mm^2}$
Coeficiente de minoración de resistencia γ_c	1.5
Coeficiente de mayoración de cargas γ_g	1.5

4.2.- Características del acero.

Se describen en la siguiente tabla las características del acero utilizado en las zapatas.

Tabla 4. Características del acero.

Acero del tipo B500S (Norma EHE).	
Limite elástico acero para armar f_{yk}	$500 \frac{N}{mm^2}$
Resistencia característica limite elástico f_{yd}	$437 \frac{N}{mm^2}$
Coficiente de minoración de resistencia γ_s	1.5

5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se procede a realizar el estudio geotécnico cuantificando las características del terreno, en relación con, el tipo de edificio que representa el centro de interpretación, y el entorno donde se ha ubicado.

Se hace necesario la realización de dicho estudio para proceder al análisis y dimensionamiento de las zapatas de la construcción.

5.1.- Reconocimiento del terreno.

Se considera un tipo de construcción C-0 al resultar una construcción de menos de 4 plantas de altura y una superficie inferior a 300 m², junto a un grupo de terreno T-1, siendo un terreno favorable con poca variabilidad y en el que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

No resulta necesario la realización de un mínimo número de sondeos mecánicos al tenerse en cuenta la clasificación anterior.

5.2.- Características del suelo.

Los datos característicos del suelo con los que se van a realizar las comprobaciones de las zapatas son los siguientes:

-Peso específico del suelo.

$$\varphi_s = 18 \frac{KN}{m^3}$$

-Angulo de rozamiento entre la base de la cimentación y el suelo.

$$\varphi = 30^\circ$$

-Tensión admisible en la base del apoyo de la zapata.

$$\sigma_{adm} = 2 \frac{Kg}{cm^2} = 20000 \frac{Kg}{m^2}$$

6.- COMPROBACIONES DE CÁLCULO.

Para la realización de las comprobaciones de cálculo se procede a verificar la zapata directa ante la estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión, verificación de hundimiento, verificación frente al deslizamiento, verificación de la estabilidad global y la capacidad estructural de la cimentación.

6.1.- Tipo de zapata.

Dado el diseño de la planta donde se construye el centro, se opta por una cimentación constituida por zapatas excéntricas aisladas de medianera, cuyo pilar se encuentra en la esquina de la zapata.

Para la realización del diseño inicial de la zapata se estima una relación de áreas de:

$$\frac{\text{área pilar madera}}{\text{área estructura cimentación}} = 74$$

Teniendo en cuenta también las recomendaciones de dimensiones mínimas de $a \geq 0.8$ metros, $b \geq 0.8$ metros y unas proporciones de $a \leq 2 \cdot b$ y $a \geq b$.

Las dimensiones de la zapata en milímetros son:

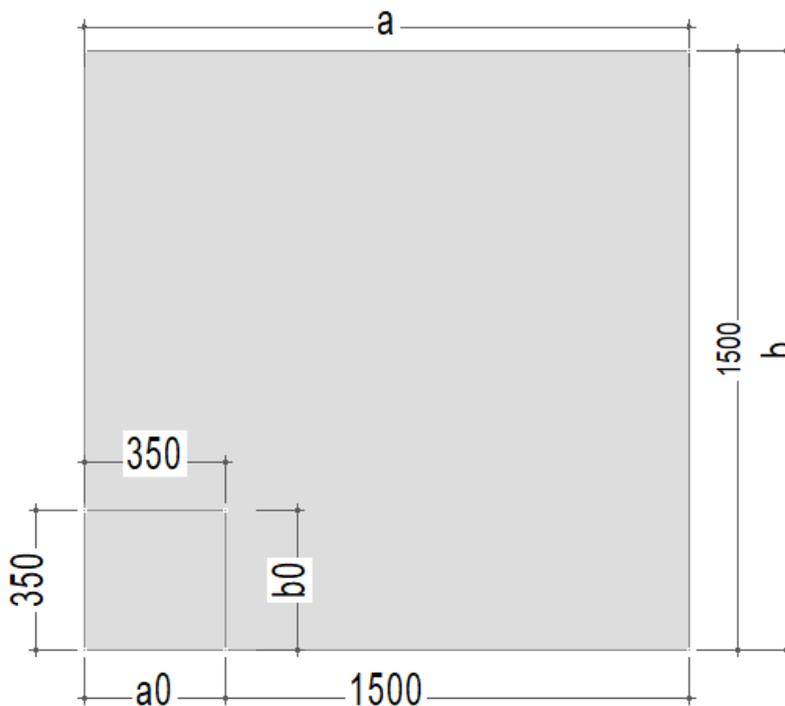
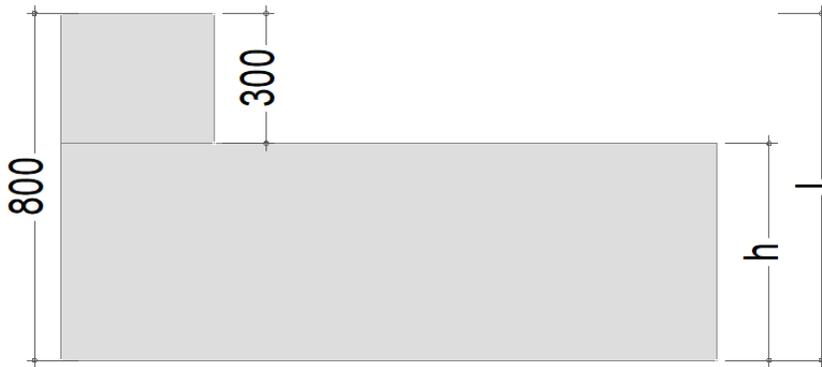


Figura 2. Alzado de la zapata

Figura 3. Perfil de la zapata.



$$a_0 = 350\text{m}; b_0 = 350\text{mm}; a = 1500\text{mm}; b = 1500\text{mm}; l = 800\text{mm}; h = 50\text{mm}$$

La consideración de zapata rígida o flexible viene determinada según su diseño (figura 1).

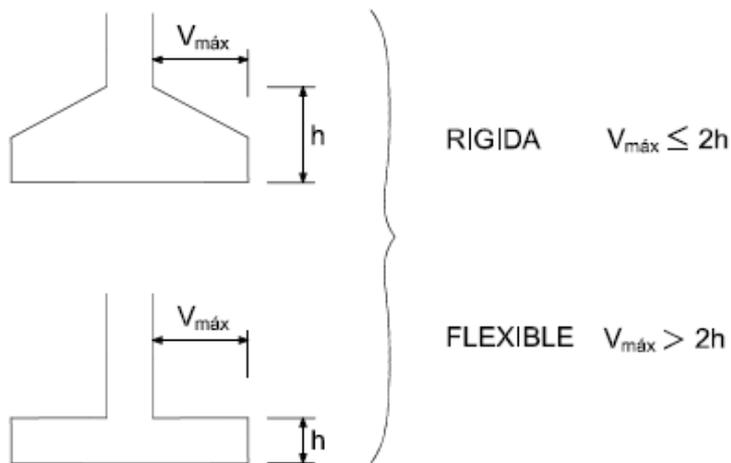


Figura 4. Tipo de zapata.

Según el diseño realizado para las zapatas de la cimentación, la zapata tiene consideración como zapata flexible:

$$v = 1.5 - 0.35 = 1.15\text{m}$$

$$2h = 1\text{ m}$$

$$V_{max} > 2h \rightarrow \text{Zapata flexible.}$$

6.2.- Pesos de la zapata.

En la figura 5 se muestran las cargas y esfuerzos que aparecen en la zapata, siendo:

$$P_e = \text{Peso del enano}$$

$P_z = \text{Peso de la zapata}$

$P_s = \text{Peso del suelo encima de la zapata}$

$N = \text{Axil}$

$V = \text{Cortante}$

$M = \text{momento}$

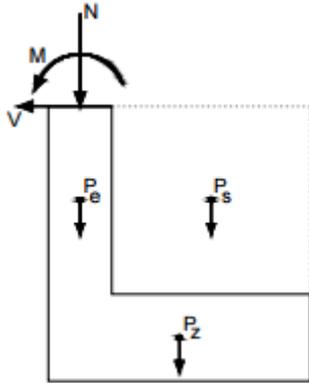


Figura 5. Cargas y esfuerzos producidos en la zapata.

Se procede a realizar el cálculo del conjunto de pesos.

6.2.1.- Peso de la zapata.

$$P_z = a \times b \times h \times \varphi_h$$

$$P_z = 1.5m \times 1.5m \times 0.5m \times 2400 \frac{Kg}{m^3} = 2700 Kg$$

6.2.2.- Peso del enano.

$$P_e = a_0 \times b_0 \times (l - h) \times \varphi_h$$

$$P_e = 0.35 \times 0.35 \times (0.8 - 0.5) \times 2400 \frac{Kg}{m^3} = 88.2 Kg$$

6.2.3.- Peso del suelo sobre la zapata.

$$P_s = \varphi_s \times a \times b \times (l - h) - \varphi_s \times a_0 \times b_0 \times (l - h)$$

$$P_s = \left(1800 \frac{Kg}{m^3} \times 1.5 \times 1.5 \times 0.3\right) - \left(1800 \frac{Kg}{m^3} \times 0.35 \times 0.35 \times 0.3\right) = 1148.85 Kg$$

6.2.4.- Peso total.

$$P_T = P_z + P_e + P_s$$

$$P_T = 2700 + 88.2 + 1148.85 + 5703.87 = 3937.05 Kg$$

6.3.- Comprobación al vuelco.

El fallo de la zapata debido al vuelco se produce cuando esta ha de soportar cargas horizontales y momentos importantes, al ser predominante el giro de la cimentación.

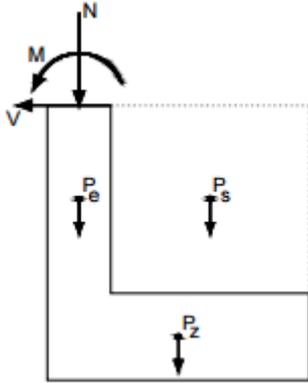


Figura 6. Esfuerzos producidos en una zapata tipo.

Se procede a realizar el cálculo:

- Momentos estabilizantes:

$$\Sigma M_{\text{estabilizantes}} = (P_e + N) \times \left(\frac{a_0}{2}\right) + (P_z) \times \left(\frac{a}{2}\right) + P_s \times \left(\frac{a}{2} + \frac{a_0}{2}\right)$$

$$\Sigma M_{\text{estabilizantes}} = (45 + 5703.87) \times \left(\frac{0.35}{2}\right) + (2700) \times \left(\frac{1.5}{2}\right) + 1181.25 \times \left(\frac{1.5}{2} + \frac{0.35}{2}\right)$$

$$\Sigma M_{\text{estabilizantes}} = 4101.3 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

- Momentos desestabilizantes:

$$\Sigma M_{\text{desestabilizantes}} = M + V \times l$$

$$\Sigma M_{\text{desestabilizantes}} = 479.25 + 583.27 \times 0.8 = 945.866 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

- Coeficiente de seguridad a vuelco:

$$CSV = \frac{\Sigma M_{\text{estabilizantes}}}{\Sigma M_{\text{desestabilizantes}}}$$

$$CSV = \frac{4101.3}{945.866} = 4.34 \geq 2 \rightarrow \text{Válida}$$

6.4.- Comprobación al deslizamiento.

Se comprueba la zapata ante este tipo de situaciones, al ser producidas cuando la zapata tenga que soportar cargas horizontales, llegando a tensiones de corte en el contacto de la cimentación con el terreno que superen la resistencia de ese contacto.

Se procede a realizar el cálculo:

- Fuerzas desestabilizadoras:

$$F_{des} = V$$

$$F_{des} = 583.27 \text{ Kg}$$

- Fuerzas estabilizadoras:

$$\delta' = \frac{2}{3} \cdot \phi = \frac{2}{3} \cdot 30 = 20$$

$$F_{est} = \tan(\delta') \times (N + P_T)$$

$$F_{est} = \tan(20) \times (5703.87 \text{ Kg} + 3937.05 \text{ Kg}) = 3509.01 \text{ Kg}$$

- Coeficiente de seguridad a deslizamiento:

$$CSD = \frac{\Sigma F_{estabilizadoras}}{\Sigma F_{desestabilizadoras}}$$

$$CSD = \frac{3509.01}{583.27} = 6.02 \geq 1.5 \rightarrow \text{Válida}$$

6.5.- Tensión transmitida al terreno.

Se procede a realizar el análisis sobre el estado de compresión de la base de la cimentación, para la cual, calcularemos la excentricidad "e" del sistema de fuerzas que solicita el terreno.

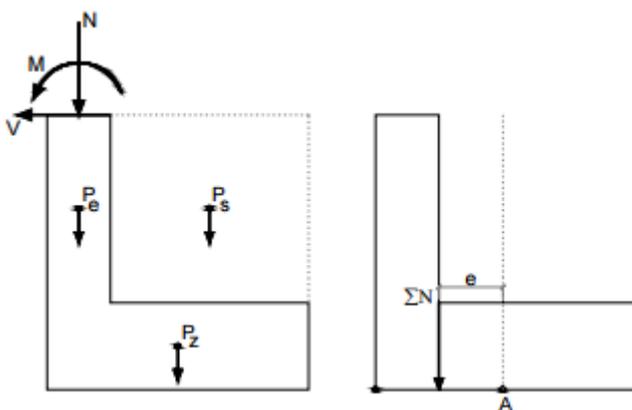


Figura 7. Esfuerzos y excentricidad en la zapata.

- Cálculo de la excentricidad:

$$e = \frac{M + V \cdot l + N \cdot \left(\frac{a}{2} - \frac{a_0}{2}\right) + P_e \cdot \left(\frac{a}{2} - \frac{a_0}{2}\right) - P_s \cdot \left(\frac{a}{2} - \frac{v}{2}\right)}{N + P_T}$$

$$e = \frac{479.25 + 583.27 \cdot 0.8 + 5703.87 \cdot \left(\frac{1.5}{2} - \frac{0.35}{2}\right) + 88.2 \cdot \left(\frac{1.5}{2}\right) - 1148.85 \cdot \left(\frac{1.5}{2} - \frac{1.15}{2}\right)}{5703.87 + 3937.05}$$

$$e = 0.4228 \text{ m} = 42.28 \text{ cm}$$

- Posición del núcleo central:

$$\frac{a}{6} = \frac{150}{6} = 25 \text{ cm}$$

Debido a que la excentricidad es mayor que $\frac{a}{6}$, se trata de una distribución triangular. Se procede al cálculo de la tensión máxima.

- Fibra neutra:

$$\sigma_{max} = \frac{4}{3} + \frac{N + P_T}{(a - 2 \cdot e) \cdot b}$$

$$\sigma_{max} = \frac{4}{3} + \frac{5702.87 + 3937.05}{(150 - 2 \cdot 42.28) \cdot 150} = 2.32 \frac{Kg}{cm^2}$$

Se debe verificar que $\sigma_{max} \leq 1.25 \cdot \sigma_{adm}$:

$$2.32 \frac{Kg}{cm^2} \leq 1.25 \cdot 2 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$2.32 \frac{Kg}{cm^2} \leq 2.5 \frac{Kg}{cm^2} \rightarrow \text{Válido}$$

6.6.- Comprobación de secciones de hormigón. Cálculo de la armadura principal.

6.6.1.- Determinación de la armadura a flexión.

La armadura a flexión se determina suponiendo que el vuelo de la zapata se comporta como una viga en ménsula (voladizo), solo que el empotramiento está en una sección de referencia, situada a $0.15 \cdot a_0$ desde la cara exterior del enano.

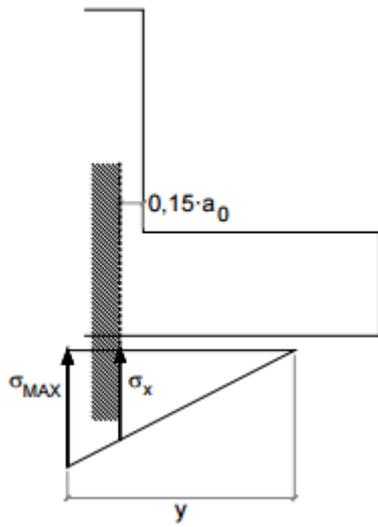


Figura 8. Variables de cálculo en la sección de hormigón.

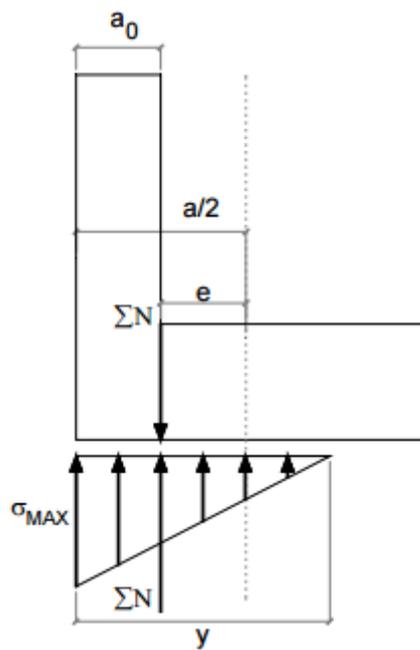


Figura 9. Esfuerzos en la sección de hormigón.

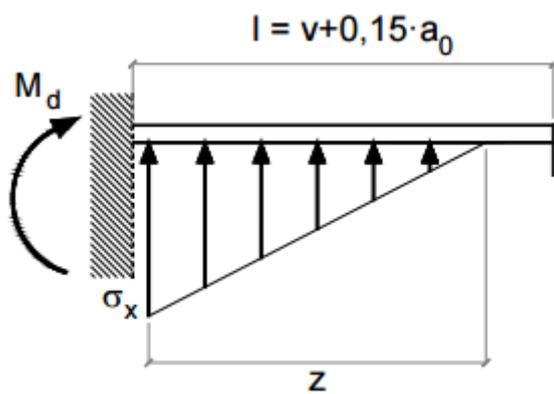


Figura 10. Análisis sección de hormigón.

- Vuelo de la sección de hormigón:

$$0.15 \cdot a_0 = 0.15 \cdot 0.35 = 0.0525 \text{ m}$$

$$Vuelo = 1.15 + (0.15 \cdot a_0) = 1.15 + (0.15 \cdot 0.35) = 1.1 \text{ m}$$

- Profundidad de la fibra neutra:

$$\frac{a}{2} - e = \frac{1}{3} \cdot y$$

$$y = 3 \cdot \left(\frac{a}{2} - e \right) = 3 \left(\frac{150}{2} - 42.28 \right) = 98.16 \text{ cm} = 0.982 \text{ m}$$

$$z = y - (a_0 - 0.15 \cdot a_0) = 0.982 - (0.35 - 0.15 \cdot 0.35) = 0.6845 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta la ley de semejanza de triángulos para el cálculo de la tensión en la sección de referencia se obtiene:

$$\frac{\sigma_{max}}{y} = \frac{\sigma_x}{z}$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma_{max}}{y} \cdot z = \frac{2.32}{0.982} \cdot 0.6845 = 1.62 \frac{Kg}{cm^2}$$

El momento máximo mayorado en el empotramiento queda obtenido mediante la siguiente expresión:

$$M_{max} = \frac{\sigma_x \cdot b \cdot z^2}{6} \cdot 1.5 = \frac{1.62 \cdot 150 \cdot 68.45^2}{6} \cdot 1.5$$

$$M_{max} = 284638.20 \text{ Kg} \cdot \text{cm} = 2846.382 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

Para la comprobación del cálculo de la armadura a flexión se elige el método basado en el diagrama de tensión rectangular recogido en el Anejo VII del HEH-08.

Se considera que hay que dejar un recubrimiento mecánico mínimo de $r = 5$, de acuerdo con la norma:

$$d = h - r = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

- Capacidad mecánica del bloque comprimido V_0 :

$$V_0 = 0,85 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

$$V_0 = 0,85 \cdot 150 \cdot 45 \cdot \frac{250 \text{ Kg}}{1.5 \text{ cm}^2} = 956250 \text{ Kg}$$

- Capacidad mecánica de cálculo de la armadura a tracción (parte inferior):

$$V_s = V_0 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_D}{V_0 \cdot d}} \right)$$

$$V_s = 956250 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 284638.2}{956250 \cdot 45}} \right) = 6346.35 \text{ Kg}$$

- Recomendación de armadura mínima según la norma es $\phi = 12 \text{ mm}$, por lo que:

$$V_{s12mm} = A_{12mm} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$V_{s12mm} = \frac{\pi \cdot 1.2^2 \text{ cm}^2}{4} \cdot \frac{5100 \text{ Kg}}{1.15 \text{ cm}^2} = 5015.62 \text{ Kg}$$

- Número mínimo de redondos o barras de cálculo:

$$n_{\text{cálculo}} = \frac{V_s}{V_{s12mm}}$$

$$n_{\text{cálculo}} = \frac{6346.35 \text{ Kg}}{5015.62 \frac{\text{Kg}}{\text{ud}}} = 1.27 \cong 2$$

- Teniendo en cuenta las cuatro barras la separación entre ejes será:

$$S = \frac{b - 2 \cdot r}{n_{\text{cálculo}}}$$

$$S = \frac{150 \text{ cm} - 2 \cdot 5 \text{ cm}}{4} = 35 \text{ cm}$$

La separación de las dos barras calculadas excede de la limitación de 30 cm impuesta por la norma EHE-08

6.6.2.- Determinación por cuantías.

Se procede al cálculo de la armadura por cuantías geométricas mínimas, EHE-08.

- Se considera una cuantía geométrica mínima para B-500S de:

$$\frac{0.9}{1000} \cdot b \cdot h = \frac{0.9}{1000} \cdot 150 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} = 6.75 \text{ cm}^2$$

- Debido a la recomendación de armadura mínima:

$$A_{12mm} = \frac{\pi \cdot 1.2^2 \text{ cm}^2}{4} = 1.131 \text{ cm}^2$$

$$n_{\text{cálculo}} = \frac{6.75 \text{ cm}^2}{1.131 \text{ cm}^2} = 5.97 \cong 6$$

- Teniendo en cuenta las seis barras, la separación entre ejes será:

$$S = \frac{b - 2 \cdot r}{n_{\text{cálculo}}}$$

$$S = \frac{150 \text{ cm} - 2 \cdot 5 \text{ cm}}{6} = 23.33 \text{ cm}$$

A la vista del número de barras calculado en el método de la armadura a flexión y en el método por cuantías, se elige el número mayor de barras, ajustando posteriormente a un total de 10, y se dimensiona la cimentación para una separación entre ejes de barras de 15x15 cm.

Para la armadura superior de la cimentación que puede trabajar en ocasiones a tracción, no se realiza cálculo del número de barras de acero y se estipula el mismo dimensionado que la cara inferior de la cimentación.

En el armado del enano se insertan ocho varillas de acero corrugado de diámetro 12mm recogidas por un estribo de 6mm de diámetro.

Ver “documento número dos, planos” para observar en detalle la estructura de la cimentación.

ANEJO III.

CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.	1
2.- NORMATIVA.	1
3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	1
4.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN.	2
4.1.- Alumbrado interior.	2
4.1.1.- Primera planta.	3
4.1.1.1.- Características técnicas luminaria:	3
4.1.1.2.- Parámetros de cálculo:	4
4.1.1.3.- Resultados:	5
4.1.2.- Planta baja.	6
4.1.2.1.- Características técnicas luminaria:	6
4.1.2.2.- Parámetros de cálculo.	6
4.2.3.- Aseo.	9
4.2.3.1.- Características técnicas luminaria.	9
4.2.3.2.- Parámetros de cálculo.	10
4.2.3.3.- Resultados.	11
4.2.- Dimensionado potencia aire acondicionado.	12
4.3.- Elevador vertical.	13
4.4.- Receptores de la instalación.	13
4.5.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.	14
V5.- CÁLCULO DE SECCIONES.	15
5.1.- Características de las líneas.	17
5.1.1.- Circuito de alumbrado planta baja.	17
5.1.2.- Circuito de alumbrado primera planta.	17
5.1.3.- Circuito A/C planta baja.	18
5.1.3.- Circuito A/C primera planta.	18
5.1.4.- Circuito iluminaria aseo.	18
5.1.5.- Circuito de toma de corriente planta baja.	18
5.1.6.- Circuito toma de corriente primera planta.	18
5.1.7.- Circuito luces de emergencia.	18
5.1.8.- Circuito elevador vertical.	18
5.2.- Cálculo circuito de alumbrado planta baja.	19
5.2.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.	19
5.2.2.- Método por caídas de tensión.	19

5.3.- Cálculo circuito de alumbrado primera planta	20
5.3.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.....	20
5.3.2.- Método por caídas de tensión.	20
5.4.- Cálculo circuito de alumbrado aseo.	21
5.4.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.....	21
5.4.2.- Método por caídas de tensión.	22
5.5.- Cálculo tomas de corriente planta baja.....	22
5.5.1.- Método de intensidad máxima admisible.	22
5.5.2.- Método por caída de tensión.....	23
5.6.- Cálculo tomas de corriente primera planta.....	24
5.6.1.- Método de intensidad máxima admisible	24
5.6.2.- Método por caída de tensión.....	24
5.7.- Cálculo A/C planta baja.	25
5.7.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.....	25
5.7.2.- Método por caídas de tensión.	25
5.8.- Cálculo A/C primera planta.....	26
5.8.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.....	26
5.8.2.- Método por caídas de tensión.	27
5.9.- Cálculo circuito luces de emergencia.	28
5.10.- Elevador vertical.....	28
5.6.1.- Método de intensidad máxima admisible	28
5.6.2.- Método por caída de tensión.....	28
6.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN.	29
7.- INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA.	29
7.1.- Secciones de los conductores de tierra.....	30
7.2. Secciones de los conductores de protección.....	30
7.3.- Dimensionado de la instalación de toma de tierra.	31

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N ° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento. 17

Tabla 2. Características eléctricas de los circuitos según ITC-BT-25..... 23

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Diagrama polar.	3
Figura 2. Parámetros de cálculo iluminaria primera planta.	4
Figura 3. Valores de deslumbramiento primera planta.	4
Figura 4. Disposición iluminarias primera planta.	5
Figura 5. Diagrama polar.	6
Figura 6. Parámetros de cálculo iluminaria planta baja.	7
Figura 7. Valores de deslumbramiento planta baja.	7
Figura 8. Diagrama polar.	9
Figura 9. Parámetros de cálculo iluminaria aseo.	10
Figura 10. Valores de deslumbramiento aseo.	11
Figura 11. Disposición luminaria aseo.	12
Figura 12. Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra.	30
Figura 13. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase.	31

1.- INTRODUCCIÓN.

Se procede en el presente anejo a describir y calcular la instalación eléctrica interior en baja tensión del centro de interpretación micológico de Calomarde.

Se estudia la iluminación y los servicios complementarios, de acuerdo al uso de dicha construcción, satisfaciendo así las necesidades del centro de interpretación y el cumplimiento de toda la legislación vigente en cuanto a instalaciones eléctricas.

El cálculo de la iluminaria necesaria para las diferentes plantas y zonas se obtiene mediante la aplicación informática Dialux Light 4.12.

2.- NORMATIVA.

El cálculo ha sido elaborado según los criterios y preinscripciones del reglamento electrotécnico de baja tensión, Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto, BOE 224 de 18 de Septiembre de 2002.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Teniendo en cuenta la disposición, requerimiento, forma, y dimensiones del edificio del edificio, se procede a realizar el cálculo de la instalación eléctrica interior del centro de interpretación micológico de la Sierra de Albarracín.

La instalación interior del centro se alimenta a través de la instalación de enlace, según la instrucción técnica complementaria ITC-BT-12, para un solo usuario, compuesta por la caja general de protección (CGP), incluyendo aquí el equipo de medida, y sin la existencia por tanto de la línea general de alimentación. Coincide de esta manera el fusible de seguridad con el fusible del cuadro general de protección.

La caja general de protección se instalará en zonas de acceso público y estar formada por los siguientes módulos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.

- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.

Se realiza el cálculo de la instalación interior del centro de interpretación, compuesta por los dispositivos generales de mando y protección(DGMP), incluyendo aquí el interruptor de control de potencia (ICP). La derivación individual monofásica de la instalación está formada por un conductor de fase, un conductor de neutro, y uno de protección, con una tensión de 230 V.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100, siendo el diámetro exterior mínimo 32 mm.

La planta baja del centro de interpretación se compone por seis circuitos independientes, mientras que la primera planta está compuesta por tres circuitos. Dichos circuitos corresponden a los siguientes:

- Circuito iluminaria general de la planta baja.
- Circuito iluminaria general 1º planta.
- Circuito de toma de corriente de la planta baja.
- Circuito de toma de corriente de la primera planta.
- Circuito iluminaria aseo.
- Circuito A/C planta baja.
- Circuito A/C primera planta.
- Circuito luces de emergencia.
- Circuito elevador vertical.

4.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN.

Se procede a describir y enumerar todos los elementos receptores que van a confluir en la edificación, con el fin de calcular así el conjunto de la instalación eléctrica necesaria, teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

4.1.- Alumbrado interior.

Según el emplazamiento de los equipos y la distribución de la luz sobre la zona que se pretende iluminar se opta por un tipo de alumbrado general, colocando las luminarias

simétricamente en el techo. Se obtiene así una distribución muy uniforme de la luz en el área a iluminar. Debido al diseño de la edificación, cuyas plantas tienen diferente superficie y altura, se opta para el cálculo del alumbrado interior tres soluciones independientes, un modelo de alumbrado para la planta baja, la primera planta y el aseo.

Para determinar el cálculo de las luminarias a instalar se recurre a la aplicación informática Dialux Light 4.12.

4.1.1.- Primera planta.

Se realiza el cálculo de la luminaria necesaria en la primera planta del centro de interpretación micológico, mediante el programa Dialux light versión 4.12.

La elección de la marca, modelo de lampara y bombilla led escogida para la iluminación de la primera planta corresponde con:

PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB de 27 W de potencia.

4.1.1.1.- Características técnicas luminaria:

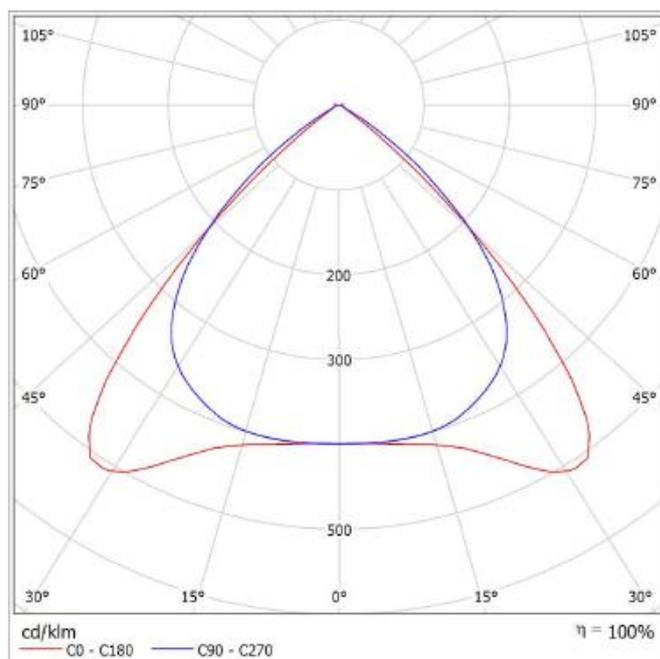


Figura 1. Diagrama polar.

4.1.1.2.- Parámetros de cálculo:

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	485	289	582	0.597
Suelo	20	342	244	405	0.714
Techo	70	69	47	95	0.681
Paredes (4)	50	153	49	623	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB (1.000)	4000	4000	27.0
			Total: 12000	Total: 12000	81.0

Valor de eficiencia energética: $4.17 \text{ W/m}^2 = 0.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.44 m^2)

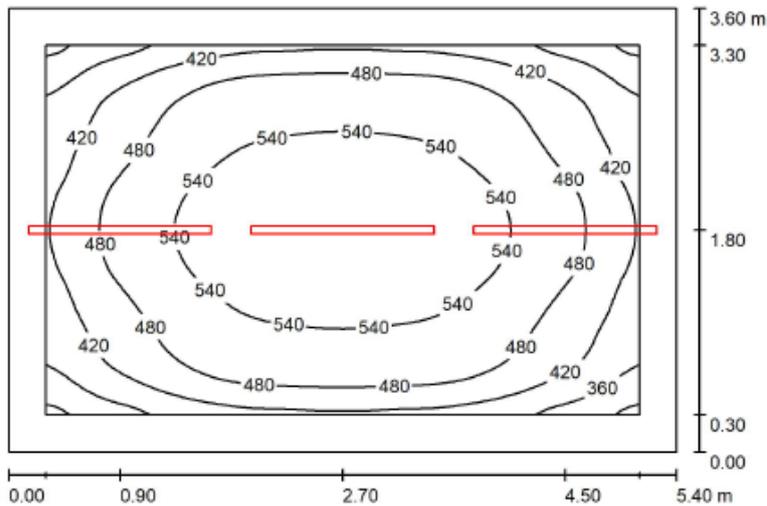
Figura 2. Parámetros de cálculo iluminaria primera planta.

Valoración de deslumbramiento según UGR													
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	20.2	21.3	20.5	21.5	21.7	20.2	21.3	20.5	21.5	21.7	20.2	21.3
	3H	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5	20.1	21.0
	4H	20.0	20.9	20.4	21.2	21.4	20.0	20.9	20.4	21.2	21.4	20.0	20.9
	6H	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3	20.0	20.8
	8H	19.9	20.7	20.3	21.0	21.3	19.9	20.7	20.3	21.0	21.3	19.9	20.7
	12H	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3	19.9	20.6
4H	2H	20.2	21.1	20.6	21.3	21.6	20.2	21.0	20.5	21.3	21.6	20.2	21.0
	3H	20.1	20.8	20.5	21.1	21.4	20.0	20.7	20.4	21.1	21.4	20.0	20.7
	4H	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3	20.0	20.6	20.4	20.9	21.3	20.0	20.6
	6H	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3	19.9	20.5	20.4	20.8	21.2	19.9	20.5
	8H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	19.9	20.4
	12H	19.9	20.3	20.4	20.8	21.2	19.9	20.3	20.3	20.7	21.2	19.9	20.3
8H	4H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	19.9	20.4
	6H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2
	8H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1
	12H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.5	21.0	19.8	20.1
12H	4H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.2	19.8	20.3	20.3	20.7	21.1	19.8	20.3
	6H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1
	8H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0	19.8	20.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H	+2.6 / -7.6					+1.9 / -3.2							
S = 1.5H	+4.1 / -12.8					+4.0 / -11.0							
S = 2.0H	+5.3 / -13.6					+4.5 / -12.1							
Tabla estándar	BK00					BK00							
Sumando de corrección	1.8					1.8							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total													

Figura 3. Valores de deslumbramiento primera planta.

4.1.1.3.- Resultados:

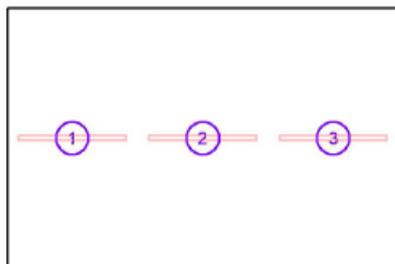
Como resultados se obtiene una buena iluminación uniforme en toda la sala, con un total de tres iluminarias.



La disposición de las luminarias se muestra en la siguiente figura.

PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB

4000 lm, 27.0 W, 1 x 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Z
	X	Y		
1	0.900	1.800		2.800
2	2.700	1.800		2.800
3	4.500	1.800		2.800

Figura 4. Disposición iluminarias primera planta.

4.1.2.- Planta baja.

Se realiza el cálculo de la luminaria necesaria en la planta baja del centro de interpretación micológico mediante el programa Dialux light versión 4.12.

La elección de la marca, modelo de lampara y bombilla led escogida para la iluminación de la planta baja corresponde con:

PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB de 27 W de potencia.

4.1.2.1.- Características técnicas luminaria:

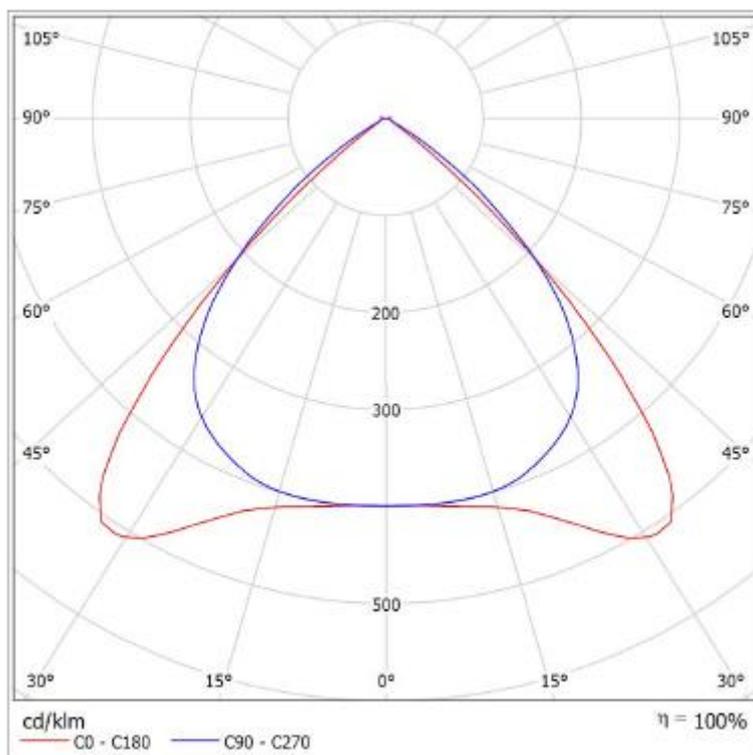


Figura 5. Diagrama polar.

4.1.2.2.- Parámetros de cálculo.

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	549	345	684	0.629
Suelo	20	414	277	506	0.671
Techo	70	95	68	110	0.709
Paredes (4)	50	217	72	492	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal:	0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB (1.000)	4000	4000	27.0
Total:			16000	Total: 16000	108.0

Valor de eficiencia energética: $5.61 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.26 m^2)

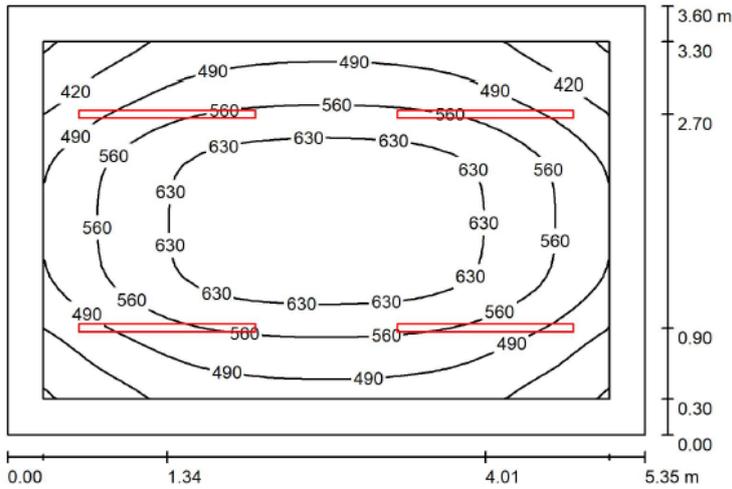
Figura 6. Parámetros de cálculo iluminaria planta baja.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.2	21.3	20.5	21.5	21.7	20.2	21.3	20.5	21.5	21.7
	3H	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5
	4H	20.0	20.9	20.4	21.2	21.4	20.0	20.9	20.4	21.2	21.4
	6H	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3
	8H	19.9	20.7	20.3	21.0	21.3	19.9	20.7	20.3	21.0	21.3
	12H	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3
4H	2H	20.2	21.1	20.6	21.3	21.6	20.2	21.0	20.5	21.3	21.6
	3H	20.1	20.8	20.5	21.1	21.4	20.0	20.7	20.4	21.1	21.4
	4H	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3	20.0	20.6	20.4	20.9	21.3
	6H	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3	19.9	20.5	20.4	20.8	21.2
	8H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2
	12H	19.9	20.3	20.4	20.8	21.2	19.9	20.3	20.3	20.7	21.2
8H	4H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2
	6H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1
	8H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1
	12H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.5	21.0
12H	4H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.2	19.8	20.3	20.3	20.7	21.1
	6H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1
	8H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.6 / -7.6					+1.9 / -3.2					
S = 1.5H	+4.1 / -12.8					+4.0 / -11.0					
S = 2.0H	+5.3 / -13.6					+4.5 / -12.1					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.8					1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

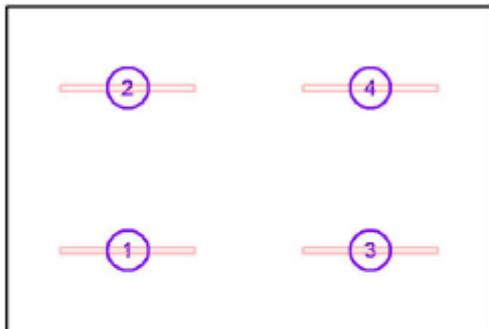
Figura 7. Valores de deslumbramiento planta baja.

4.1.2.3.- Resultados.

La distribución realizada con el programa Dialux queda definida estableciendo una planta cuadra, de las mismas dimensiones de la planta baja del centro de interpretación, sin haber tenido en cuenta la localización del aseo. Debido a esto se opta por la eliminación de la bombilla que queda en la esquina del aseo, quedando un total de tres bombillas para la planta baja a falta de instalar la luminaria del aseo que será independiente.



PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB
 4000 lm, 27.0 W, 1 x 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]		
	X	Y	Z
1	1.340	0.900	3.000
2	1.340	2.700	3.000
3	4.010	0.900	3.000
4	4.010	2.700	3.000

4.2.3.- Aseo.

Se realiza el cálculo de la luminaria necesaria para el aseo del centro de interpretación micológico mediante el programa Dialux light versión 4.12.

La elección de la marca y modelo de lampara y bombilla led escogida para la iluminación del aseo corresponde con:

PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB de 27 W de potencia.

4.2.3.1.- Características técnicas luminaria.

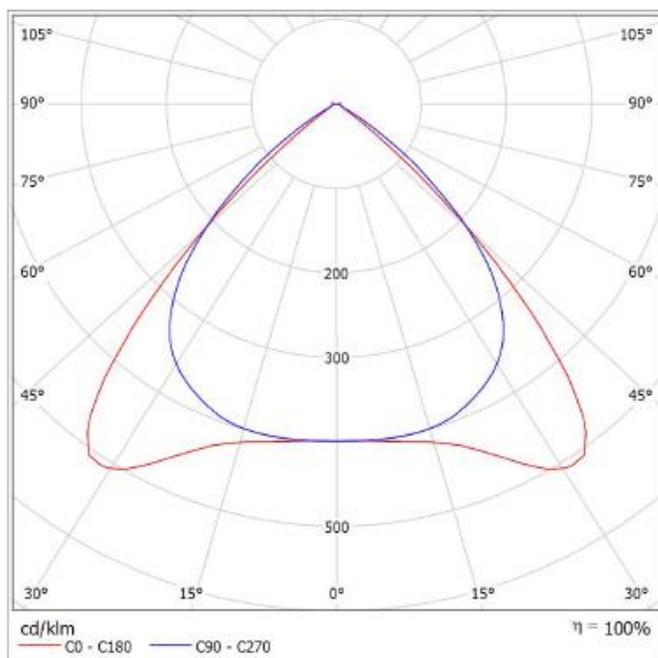


Figura 8. Diagrama polar.

4.2.3.2.- Parámetros de cálculo.

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

Valores en Lux, Escala 1:16

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	539	412	638	0.766
Suelo	20	304	261	337	0.857
Techo	70	131	91	160	0.693
Paredes (4)	50	293	94	906	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB (1.000)	4000	4000	27.0
			Total: 4000	Total: 4000	27.0

Valor de eficiencia energética: $10.42 \text{ W/m}^2 = 1.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.59 m^2)

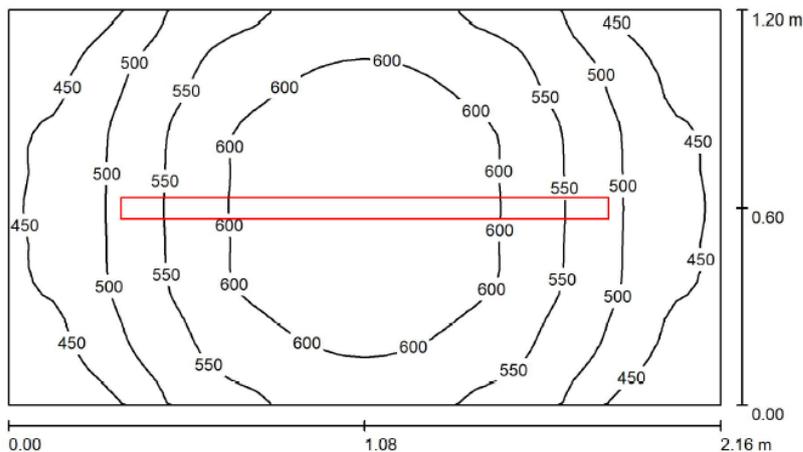
Figura 9. Parámetros de cálculo iluminaria aseo.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	20,2	21,3	20,5	21,5	21,7	20,2	21,3	20,5	21,5	21,7
	3H	20,1	21,0	20,4	21,3	21,5	20,1	21,0	20,4	21,3	21,5
	4H	20,0	20,9	20,4	21,2	21,4	20,0	20,9	20,4	21,2	21,4
	6H	20,0	20,8	20,3	21,0	21,3	20,0	20,8	20,3	21,0	21,3
	8H	19,9	20,7	20,3	21,0	21,3	19,9	20,7	20,3	21,0	21,3
	12H	19,9	20,6	20,3	20,9	21,3	19,9	20,6	20,3	20,9	21,3
4H	2H	20,2	21,1	20,6	21,3	21,6	20,2	21,0	20,5	21,3	21,6
	3H	20,1	20,8	20,5	21,1	21,4	20,0	20,7	20,4	21,1	21,4
	4H	20,0	20,7	20,4	21,0	21,3	20,0	20,6	20,4	20,9	21,3
	6H	20,0	20,5	20,4	20,9	21,3	19,9	20,5	20,4	20,8	21,2
	8H	19,9	20,4	20,4	20,8	21,2	19,9	20,4	20,3	20,8	21,2
	12H	19,9	20,3	20,4	20,8	21,2	19,9	20,3	20,3	20,7	21,2
8H	4H	19,9	20,4	20,4	20,8	21,2	19,9	20,4	20,3	20,8	21,2
	6H	19,9	20,3	20,3	20,7	21,1	19,8	20,2	20,3	20,6	21,1
	8H	19,8	20,2	20,3	20,6	21,1	19,8	20,1	20,3	20,6	21,1
	12H	19,8	20,1	20,3	20,6	21,1	19,8	20,1	20,3	20,5	21,0
12H	4H	19,9	20,3	20,3	20,7	21,2	19,8	20,3	20,3	20,7	21,1
	6H	19,8	20,2	20,3	20,6	21,1	19,8	20,1	20,3	20,6	21,1
	8H	19,8	20,1	20,3	20,6	21,1	19,8	20,1	20,2	20,5	21,0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.6 / -7.6					+1.9 / -3.2				
S = 1.5H		+4.1 / -12.8					+4.0 / -11.0				
S = 2.0H		+5.3 / -13.6					+4.5 / -12.1				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		1.8					1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Figura 10. Valores de deslumbramiento aseo.

4.2.3.3.- Resultados.

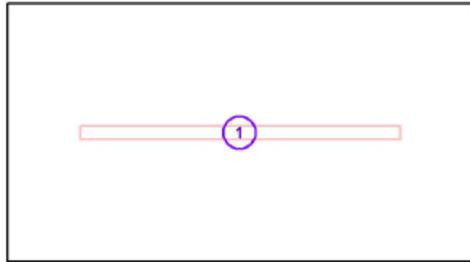
Como resultados se obtiene una buena iluminación uniforme en el aseo, con un total de una iluminaria.



La disposición de las luminarias se muestra en la siguiente figura.

PHILIPS 4MX400 G3 491 1xLED40S/840 PSU WB

4000 lm, 27.0 W, 1 x 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]		
	X	Y	Z
1	1.080	0.600	2.500

Figura 11. Disposición luminaria aseo.

4.2.- Dimensionado potencia aire acondicionado.

Se procede a realizar el cálculo de la potencia necesaria para la instalación del aire acondicionado. Se toma como base de cálculo una demanda de energía de 100 frigorías por cada metro cuadrado.

En función de las dimensiones se calculan las frigorías necesarias por planta:

$$\text{Superficie por planta} = 23.23 \text{ m}^2$$

$$100 \frac{\text{frigorías}}{\text{m}^2} \times 23.23 \text{ m}^2 = \mathbf{2323 \text{ frigorías}}$$

Se hace necesario una potencia de 2323 frigorías por planta.

Cálculo de la potencia frigorífica en Kw por planta:

$$2323 \text{ frigorías} \times \frac{1 \frac{\text{Kw}}{\text{h}}}{860 \frac{\text{frigorías}}{\text{h}}} = 2.7 \text{ Kw}$$

Según la potencia obtenida por planta y los modelos de aire acondicionado en el mercado, se establece un consumo de potencia medio de 700 W para cada aire acondicionado.

4.3.- Elevador vertical.

Para el acceso de los visitantes a la segunda planta que no puedan acceder a ella por las escaleras de caracol, se instala una plataforma elevadora vertical "MAKALU 3000" de dimensiones 900x1200 mm, en el exterior de la edificación. Cuyas características técnicas se describen a continuación.

- Características técnicas:

Tensión de alimentación monofásica, con una intensidad de alimentación de 16 Amperios.

Potencia motor: 2 cv.

Carga máxima de 250 Kg.

Velocidad 0.15 m/s.

Para más información sobre características técnicas solicitar información al vendedor.

4.4.- Receptores de la instalación.

A continuación, se enumeran los posibles receptores de la instalación eléctrica, con el fin de obtener la potencia total consumida en el centro de interpretación.

Receptores	Núm. receptores	Consumo (w)	Consumo total (w)
Luminaria planta baja	2	27	54
Luminaria 1º planta	3	27	81
Luminaria aseo	1	30	30
Nevera	1	200	200
Bomba de calor A/C	2	700	1400
Ordenador	1	200	200
Teléfono	1	30	30
Proyector	1	500	500
Pantalla TV	2	200	400
Elevador vertical	1	1500	1500
TOTAL			4395

Se obtiene una demanda de energía de 4.4 kW de potencia, según los requerimientos y dimensionado de la instalación del centro de interpretación micológico. La potencia a instalar es de 5.75 kW.

4.5.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Se procede a describir los dispositivos generales e individuales de mando y protección junto al interruptor de control de potencia (ICP), desde donde parte la instalación eléctrica interior de la vivienda, de acuerdo con ITC-BT-17.

Los dispositivos generales de mando y protección (DGMP) se sitúan lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual.

Se diseñan dos DGMP, uno para la planta baja, situado detrás de la puerta principal, y un segundo situado al subir las escaleras. Cada uno de ellos cuenta con una caja para el interruptor de control de potencia inmediatamente antes de los demás dispositivos, de compartimiento independiente y precintable. Esta caja estará colocada en el mismo cuadro donde están colocados los dispositivos generales de mando y protección.

Se toman las precauciones necesarias para que los DGMP no sean accesibles al público en general.

Los dispositivos generales de mando y protección, situados en ambas plantas de la construcción se instalarán de manera que su posición de servicio que, de forma vertical, y estarán compuestos por:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de manera que permita este su accionamiento manual y dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuito. Este es independiente al interruptor de control de potencia. Debe tener un poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en cualquier punto de su instalación, y 4500 A como mínimo.

- Un interruptor diferencial general, protegiendo contra contactos indirectos de todos los circuitos.

- Dispositivo de corte omnipolar, cuya función es proteger contra las sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores por los que se compone la edificación.

Ver "documento número 2, planos" para la observación de los esquemas unifilares de la vivienda.

V5.- CÁLCULO DE SECCIONES.

Se procede a realizar el cálculo eléctrico de las líneas que componen la instalación. El conjunto de la instalación se muestra en el documento número dos, planos; constituido por:

- Circuito iluminaria general de la planta baja.
- Circuito iluminaria general 1º planta.
- Circuito de toma de corriente de la planta baja.
- Circuito de toma de corriente de la primera planta.
- Circuito iluminaria aseo.
- Circuito aire acondicionado (A/C) planta baja.
- Circuito A/C primera planta.
- Circuito luces de emergencia.
- Circuito elevador vertical.

Por otro lado, como se ha comentado anteriormente la instalación queda constituida por dos cuadros generales de mando y protección, situados una en cada planta.

La división de la instalación en varios circuitos y la instalación de dos DGMP se realiza con el objetivo de evitar interrupciones en todo el circuito, y limitar las consecuencias de un posible fallo, además de facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos, como también los riesgos resultantes de un solo circuito que pudiera dividirse.

La instalación interior del centro de interpretación se alimenta a través de la instalación de enlace, según la instrucción técnica complementaria ITC-BT-12, para un solo usuario, compuesta por la caja general de protección (CGP), incluyendo aquí el equipo de medida, y sin la existencia por tanto de la línea general de alimentación. Coincide de esta manera el fusible de seguridad con el fusible del cuadro general de protección.

No es ámbito de este proyecto el cálculo de dicha instalación de enlace.

Se realiza el cálculo de la instalación interior del centro de interpretación, compuesta por los dispositivos generales de mando y protección (DGMP), incluyendo aquí el interruptor de control de potencia (ICP). La instalación se alimenta a una tensión de 230V, en monofásico.

A la hora de la realización se tendrán en cuenta el método del cálculo de las secciones por calentamiento o intensidad máxima admisible, debido a la intensidad que circule por ellos, cálculo de la sección del conductor por cortocircuito y el cálculo de la sección por caída de tensión. En cuanto al método de cortocircuito no se procede a realizar ningún

calculo, ya que la instalación se asimila a una vivienda en baja tensión donde este criterio no resulta necesario, al cumplir los diferentes circuitos que componen la instalación las especificaciones referentes a la instrucción ITC-BT-25.

Para el cálculo de las tomas de corriente nos basamos en el ITC-BT-25, fijando una capacidad de instalación que como mínimo sea igual al valor de la intensidad asignada determinada para el interruptor general automático.

Escogiendo para todas las instalaciones conductores de cobre que se encontraran aislados en tubos empotrados en paredes aislantes, se muestra en la Tabla 1 las intensidades máximas admisibles para una temperatura ambiente del aire de 40°C y para los distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables; perteneciendo a nuestra elección el código A (2x PVC).

El material conductor empleado para toda la instalación es cobre.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N ° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC				3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ³								3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ⁴ . Distancia a la pared no inferior a 0,3 D ⁵								3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵								3x PVC		3x XLPE o EPR ¹	
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵										3x PVC ¹	
		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
		4	20	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
		6	25	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
		10	34	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
		16	45	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

5.1.- Características de las líneas.

5.1.1.- Circuito de alumbrado planta baja.

Se compone por el circuito que alimenta la luminaria general de la planta baja del centro de interpretación, compuesto por tres iluminarias led de 27 W de potencia cada una. La potencia instalada total es de 81 W, con una longitud de cableado de 5.3 m. Se inicia en el DGMP de la planta baja hasta las luminarias. Se instalará bajo tubo de 16 mm.

5.1.2.- Circuito de alumbrado primera planta.

Se compone por el circuito que alimenta la luminaria general de la planta baja del centro de interpretación, compuesto por tres iluminarias led de 27 W de potencia cada una. La

potencia instalada total es de 81 W, con una longitud de cableado de 6.3 m. Se inicia en el DGMP de la primera planta has las luminarias. Se instalará bajo tubo de 16 mm.

5.1.3.- Circuito A/C planta baja.

Longitud de cableado de 5.96 m alimentando una potencia total de 700w. Se inicia en el DGMP de la planta baja hasta la instalación del A/C de la planta baja. Se instalará bajo tubo de 25 mm.

5.1.3.- Circuito A/C primera planta.

Longitud de cableado de 4.72 m alimentando una potencia total de 700w. Se inicia en el DGMP de la primera planta hasta la instalación del A/C de la primera planta. Se instalará bajo tubo de 25 mm.

5.1.4.- Circuito iluminaria aseo.

El circuito alimenta la iluminaria del cuarto de aseo. Se inicia en el DGMP de la planta baja hasta la luminaria del aseo. Tiene una longitud de 6.3 m. Se instalará bajo tubo de 16 mm.

5.1.5.- Circuito de toma de corriente planta baja.

Abarca un número total de 8 tomas y una longitud de cableado de 20.2m. Se inicia en el DGMP de la planta baja hasta dichas tomas. Se instalará bajo tubo de 20 mm.

5.1.6.- Circuito toma de corriente primera planta.

Abarca un número total de 8 tomas y una longitud de cableado de 22.8m. Se inicia en el DGMP de la primera planta hasta dichas tomas. Se instalará bajo tubo de 20 mm.

5.1.7.- Circuito luces de emergencia.

Para el circuito de las luces de emergencia no se especifican más datos, ya que para el dimensionado de su sección no es necesario realizar cálculos, debido a la mínima intensidad que circulara por ella. Se inicia en el DGMP de la planta baja hasta las luminarias.

Está compuesto por un total de 4 luminarias, situadas siguiendo el recorrido de evacuación y en la localización de la puerta de salida. Se instalará bajo tubo de 16 mm.

5.1.8.- Circuito elevador vertical.

El dimensionado de la instalación eléctrica del conjunto del elevador vertical situado en el exterior de la estructura, así como su montaje e instalación. La dimensión de la línea

es de 3.8 m de longitud, para alimentar el motor monofásico desde el DGMP de la planta baja. Se instalará bajo tubo de 25 mm.

5.2.- Cálculo circuito de alumbrado planta baja.

5.2.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

Cálculo de la intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

El factor de potencia para instalaciones ($\cos \varphi$), adopta el valor de 1.

$$P = V \times I \times 1$$

$$81 = 230 \times I \times 1$$

$$I = 0.35 \text{ A}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla y debido a la intensidad calculada de 0.35 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$S = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.2.2.- Método por caídas de tensión.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

El cálculo de la sección a elegir queda determinado de forma que la caída de tensión entre el cuadro general de distribución y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \times 6.3 \text{ m} \times 0.35 \text{ A} \times 1}{0.03 \cdot 230 \text{ V}} = 0.012 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.012 mm², por lo que se elige una sección comercial para la instalación de 1.5mm².

$$S_{\text{comercial}} = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.3.- Cálculo circuito de alumbrado primera planta.

5.3.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

Cálculo de la intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

El factor de potencia para instalaciones ($\cos \varphi$), adopta el valor de 1.

$$P = V \times I \times 1$$

$$81 = 230 \times I \times 1$$

$$I = 0.35 \text{ A}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla y debido a la intensidad calculada de 0.35 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$S = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.3.2.- Método por caídas de tensión.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

El cálculo de la sección a elegir queda determinado de forma que la caída de tensión entre el cuadro general de distribución y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 5.3 \text{ m} \times 0.35 \text{ A} \times 1}{0.03 \cdot 230 \text{ V}} = 0.0102 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.07mm², por lo que se elige una sección comercial para la instalación de 1.5mm².

$$S_{\text{comercial}} = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.4.- Cálculo circuito de alumbrado aseo.

5.4.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

Cálculo de la intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

El factor de potencia para instalaciones ($\cos \varphi$), adopta el valor de 1.

$$P = V \times I \times 1$$

$$27 = 230 \times I \times 1$$

$$I = 0.18 \text{ A}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla y debido a la intensidad calculada de 0.18 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$S = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.4.2.- Método por caídas de tensión.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

El cálculo de la sección a elegir queda determinado de forma que la caída de tensión entre el cuadro general de distribución y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 6.3 \text{ m} \times 0.18 \text{ A} \times 1}{0.03 \cdot 230 \text{ V}} = 0.0062 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.0062 mm², por lo que se elige una sección comercial para la instalación de 1.5mm².

$$S_{\text{comercial}} = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.5.- Cálculo tomas de corriente planta baja.

5.5.1.- Método de intensidad máxima admisible.

En este cálculo la intensidad viene determinada por la siguiente formula:

$$I = n^{\circ} \cdot I_a \cdot F_s \cdot F_u$$

Siendo:

n = número de tomas o receptores

I_a = Intensidad prevista por toma o receptor

F_s = Factor de simultaneidad

$F_u =$ Factor de utilización

$$I = 8 \times 16 \times 0.2 \times 0.25 = 6.4 \text{ A}$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 2.5mm².

Tabla 2. Características eléctricas de los circuitos según ITC-BT-25.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F_s	Factor utilización F_u	Tipo de toma (7)	Interruptor Automático (A)	Máximo n.º de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² (5)	Tubo o conducto Diámetro mm (6)
C ₁ Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁸⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A ⁽⁹⁾	20	3	4 ⁽⁶⁾	20
C ₅ Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₈ Calefacción	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C ₉ Aire acondicionado	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C ₁₀ Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatización	(4)	---	---	---	10	---	1,5	16

5.5.2.- Método por caída de tensión.

En cuanto al cálculo de la caída de tensión producida en los circuitos de toma de corriente se permite un máximo del 5%, y un $\cos \phi$ de 08.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\phi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 18.17 \text{ m} \times 6.4 \text{ A} \times 0.8}{0.05 \cdot 230 \text{ V}} = 0.307 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.307 mm², por lo que de acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 2.5 mm².

$$S_{comercial} = 2.5 \text{ mm}^2$$

5.6.- Cálculo tomas de corriente primera planta.

5.6.1.- Método de intensidad máxima admisible

En este cálculo la intensidad viene determinada por la siguiente formula:

$$I = n^{\circ} \cdot I_a \cdot F_s \cdot F_u$$

Siendo:

n = número de tomas o receptores

I_a = Intensidad prevista por toma o receptor

F_s = Factor de simultaneidad

F_u = Factor de utilización

$$I = 8 \times 16 \times 0.2 \times 0.25 = 6.4 \text{ A}$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 2.5mm².

5.6.2.- Método por caída de tensión

En cuanto al cálculo de la caída de tensión producida en los circuitos de toma de corriente se permite un máximo del 5%, y un cos φ de 08.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\phi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 Ωmm²/m

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \times 19.01 \text{ m} \times 6.4 \text{ A} \times 0.8}{0.05 \cdot 230 \text{ V}} = \mathbf{0.322 \text{ mm}^2}$$

Se obtiene una sección mínima de 0.322 mm², por lo que de acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 2.5mm².

$$S_{\text{comercial}} = \mathbf{2.5 \text{ mm}^2}$$

5.7.- Cálculo A/C planta baja.

5.7.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

Cálculo de la intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

El factor de potencia ($\cos \varphi$), adopta el valor de 0.8.

$$P = V \times I \times 1$$

$$700 = 230 \times I \times 0.8$$

$$\mathbf{I = 3.8 \text{ A}}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla 1 y debido a la intensidad calculada de 3.8 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$\mathbf{S = 1.5 \text{ mm}^2}$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 6 mm².

5.7.2.- Método por caídas de tensión.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

El cálculo de la sección a elegir queda determinado de forma que la caída de tensión entre el cuadro general de distribución y cualquier punto de utilización sea menor del 5% de la tensión nominal para diferentes usos al alumbrado.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 5.96 \text{ m} \times 8.15 \text{ A} \times 1}{0.05 \cdot 230 \text{ V}} = \mathbf{0.161 \text{ mm}^2}$$

Se obtiene una sección mínima de 0.161mm², por lo que se elige una sección comercial para la instalación de 1.5mm².

$$S_{\text{comercial}} = \mathbf{2.5 \text{ mm}^2}$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 6 mm².

5.8.- Cálculo A/C primera planta.

5.8.1.- Método por calentamiento o intensidad admisible.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

Cálculo de la intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

El factor de potencia ($\cos \varphi$), adopta el valor de 0.8.

$$P = V \times I \times 1$$

$$700 = 230 \times I \times 0.8$$

$$I = \mathbf{3.8 \text{ A}}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla 1 y debido a la intensidad calculada de 3.8 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$S = 1.5 \text{ mm}^2$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 6 mm².

5.8.2.- Método por caídas de tensión.

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

El cálculo de la sección a elegir queda determinado de forma que la caída de tensión entre el cuadro general de distribución y cualquier punto de utilización sea menor del 5% de la tensión nominal para diferentes usos al alumbrado.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a 40°C = 0.019 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 4.72 \text{ m} \times 8.15 \text{ A} \times 1}{0.05 \cdot 230 \text{ V}} = 0.127 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.127 mm², por lo que se elige una sección comercial para la instalación de 1.5 mm².

$$S_{\text{comercial}} = 2.5 \text{ mm}^2$$

De acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 6 mm².

5.9.- Cálculo circuito luces de emergencia.

De acuerdo con las características del tipo de circuito de iluminación para las luces de emergencia no es necesario realizar cálculos, debido a la mínima intensidad que circulara por ella.

Está compuesto por un total de 4 luminarias, situadas siguiendo el recorrido de evacuación y en la localización de la puerta de salida.

Se requiere una sección de 1.5 mm^2 para el circuito de la luminaria de emergencia.

$$S_{\text{comercial}} = 1.5 \text{ mm}^2$$

5.10.- Elevador vertical.

5.6.1.- Método de intensidad máxima admisible

Método de cálculo descrito y regulado por el ITC-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.

$$I = 16 \text{ A}$$

Conforme a lo dispuesto en la tabla 1 y debido a la intensidad de 16 A, junto el código A (2x PVC), se obtiene una sección de:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

5.6.2.- Método por caída de tensión

En cuanto al cálculo de la caída de tensión producida en los circuitos de fuerza se permite un máximo del 5%, y un $\cos \varphi$ de 08.

La sección queda calculada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V \cdot V}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del Cu a $40^\circ\text{C} = 0.019 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

L = longitud del cableado

ΔV = Caída de tensión

$$S = \frac{2 \times 0.019 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \times 3.8 \text{ m} \times 16 \text{ A} \times 0.8}{0.05 \cdot 230 \text{ V}} = 0.161 \text{ mm}^2$$

Se obtiene una sección mínima de 0.322 mm², por lo que de acuerdo con la tabla 2, y teniendo en cuenta el cálculo anterior se elige una sección de 2.5mm². Teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible se opta por una sección de:

$$S_{\text{comercial}} = 6 \text{ mm}^2$$

6.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

Medidas de protección a instalar:

- Interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual de una intensidad nominal de 10 A para cada uno de los circuitos de iluminación.
- Interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual de una intensidad nominal de 20 A para cada uno de los circuitos de tomas de corriente.
- Interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual de una intensidad nominal de 25 A para cada uno de los circuitos de aire acondicionado.
- Interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual de una intensidad nominal de 25 A para el circuito del elevador vertical.

7.- INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA.

Con el fin de limitar la tensión que pueden presentar en un determinado momento las masas metálicas de la construcción con respecto a tierra, así como asegurar la actuación de protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales metálicos utilizados se realiza el cálculo la instalación de puesta a tierra del centro de interpretación.

Dicha instalación se realiza según la instrucción técnica complementaria, ITC-BT-18.

Consiste en la unión directa de las partes del circuito eléctrico de la instalación con un electrodo enterrado en el suelo.

La instalación de toma a tierra queda diseñada e instalada como se explica a continuación:

Una vez se realicen las zanjas de la cimentación y antes de hormigonar se instalará un cable de cobre desnudo que rodee todo el perímetro de la construcción, en forma de anillo cerrado.

Dicho anillo se conectará a la estructura metálica del edificio. La realización de las uniones se hará bajo soldaduras aluminotérmicas, de manera que quede asegurada su fiabilidad. La profundidad de la toma de tierra nunca será inferior a 0.5 m.

Como material del anillo se utiliza cobre desnudo con una sección de 35 mm². Se conectarán electrodos formados por picas de 1.5 m de longitud.

7.1.- Secciones de los conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra escogidos tiene que satisfacer las prescripciones de la siguiente tabla, extraída de la instrucción técnica complementaria en baja tensión número 18 (ITC-BT-18).

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Figura 12. Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra.

Se establece así una sección de 35 mm².

7.2. Secciones de los conductores de protección.

Estos conductores se instalan con el fin de servir como unión eléctrica las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección escogidos tiene que satisfacer las prescripciones de la siguiente tabla, extraída de la instrucción técnica complementaria en baja tensión número 18 (ITC-BT-18).

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

Figura 13. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase.

Dado que las secciones de fase de la instalación no supera ninguna el valor de 16 mm² la sección de los conductores de protección es de la misma sección que los de fase.

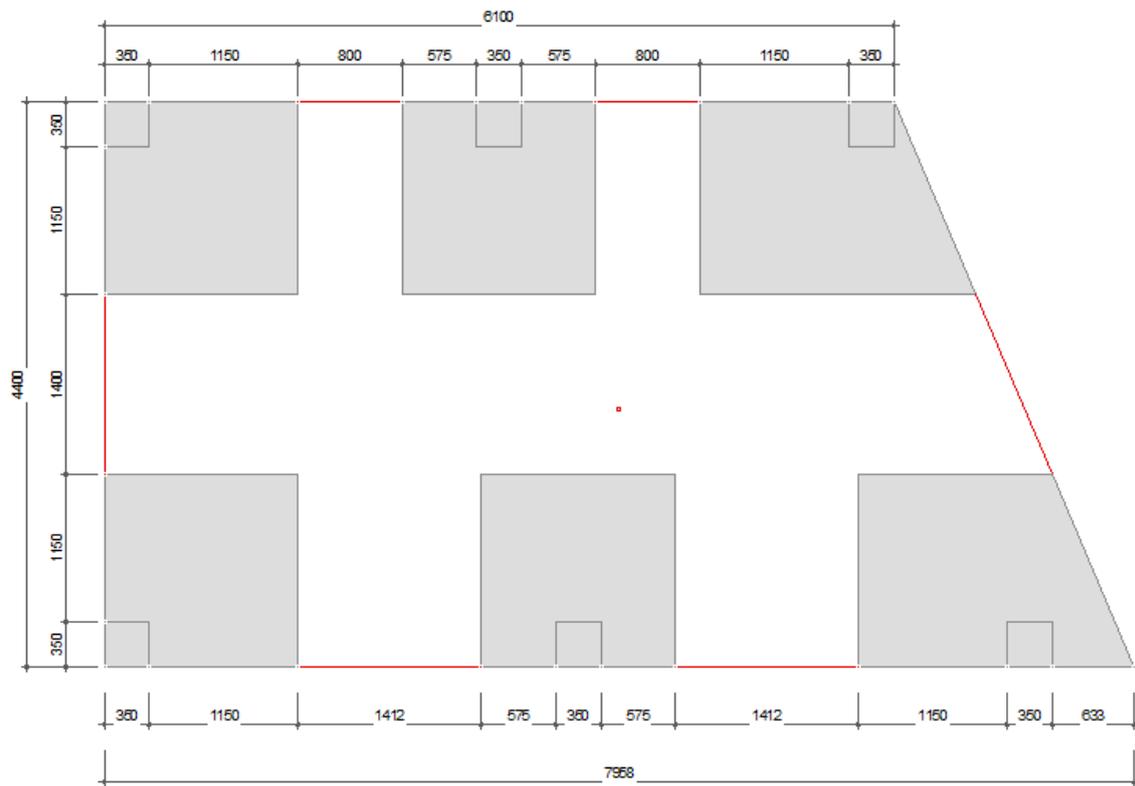
7.3.- Dimensionado de la instalación de toma de tierra.

El electrodo queda dimensionado de forma que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

La resistencia del electrodo depende de sus propias dimensiones, así como de la resistividad del terreno en el que se establece.

Para el cálculo del número de electrodos a instalar resultan pertinentes los siguientes datos:

- Toma de tierra formada por un electrodo de cobre enterrado.
- Tipo de electrodo: picas de 2.5 m de longitud.
- Forma de la planta de cimentación:



- Longitud cimentación de 0.8 m.
- φ , resistividad del terreno.

Dado que el conjunto de picas y el anillo de cobre están posicionados en paralelo respecto a tierra se cumple la siguiente expresión:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p}$$

Siendo:

$R_t =$ resistencia total.

$R_c =$ resistencia del conductor enterrado.

$R_p =$ resistencia de las picas.

El reglamento en baja tensión establece valores máximos de la resistencia a tierra muy elevados, por lo que en la práctica las tomas de tierra tienen valores muy inferiores a los exigidos por el reglamento en baja tensión. Sin embargo, el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios establece una resistencia máxima de 10Ω , por lo que será el valor que tomemos de referencia.

$$R_t = 10\Omega$$

La resistividad del terreno viene proporcionada de la instrucción técnica complementaria en baja tensión número 18 (ITC-BT-18) según tablas.

$$\varphi = 500 \Omega \cdot m$$

Resistencia del conductor enterrado es:

$$R_c = \frac{2 \cdot \varphi}{L} = \frac{2 \cdot 500}{23} = 43.48 \Omega$$

La expresión queda:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{43.48} + \frac{1}{R_p}$$

$$R_p = 12.99 \Omega$$

El número de electrodos (picas de 2.5 m de longitud) queda:

$$12.99 \Omega = \frac{500 \Omega \cdot m}{n^\circ \text{ picas} \cdot 2.5 m}$$

$$n^\circ \text{ picas} = \frac{500 \Omega \cdot m}{12.99 \Omega \cdot 2 m} = 15.4 \text{ picas} \cong 16 \text{ picas}$$

ANEJO IV.

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD.**

ÍNDICE

1.- MEMORIA.....	1
1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	1
1.1.1.- Justificación.....	1
1.1.2.- Objeto de las obras.....	1
1.1.3.- Contenido del estudio básico de seguridad y salud.....	2
1.2.- Datos generales.....	2
1.2.1.- Agentes.....	2
1.2.2.- Características generales del Proyecto de Ejecución.....	3
1.2.3.- Emplazamiento y condiciones del entorno.....	3
1.2.4.- Características generales de la obra.....	4
1.3.- Medios de auxilio.....	4
1.3.1.- Medios de auxilio en obra.....	5
1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	5
1.4.- Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	5
1.4.1.- Vestuarios.....	6
1.4.2.- Aseos.....	6
1.4.3.- Comedor.....	6
1.5.- Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	6
1.5.1.- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	8
1.5.2.- Durante las fases de ejecución de la obra.....	10
1.5.3.- Durante la utilización de medios auxiliares.....	14
1.5.4.- Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	16
1.6.- Identificación de los riesgos laborales evitables.....	22
1.6.1.- Caídas al mismo nivel.....	22
1.6.2.- Caídas a distinto nivel.....	22
1.6.3.- Polvo y partículas.....	23
1.6.4.- Ruido.....	23
1.6.5.- Esfuerzos.....	23
1.6.6.- Incendios.....	23
1.6.7.- Intoxicación por emanaciones.....	23
1.7.- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	23
1.7.1.- Caída de objetos.....	24
1.7.2.- Dermatitis.....	24
1.7.3.- Electroclusiones.....	24

1.7.4.- Quemaduras.....	24
1.7.5.- Golpes y cortes en extremidades.....	25
1.8.- Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	25
1.8.1.- Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	25
1.8.2.- Trabajos en instalaciones.....	25
1.8.3.- Trabajos con pinturas y barnices.....	26
1.9.- Trabajos que implican riesgos especiales.....	26
1.10.- Medidas en caso de emergencia.....	26
1.11.- Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	27
2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	27
2.1.- Y. Seguridad y salud.....	27
2.1.1.- YC. Sistemas de protección colectiva.....	34
2.1.2.- YI. Equipos de protección individual.....	36
2.1.3.- YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	38
2.1.4.- YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	38
2.1.5.- YS. Señalización provisional de obras.....	40
3.- PLIEGO.....	43
3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.....	43
3.1.1.- Disposiciones generales.....	43
3.1.2.- Disposiciones facultativas.....	43
3.1.3.- Formación en Seguridad.....	48
3.1.4.- Reconocimientos médicos.....	49
3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo.....	49
3.1.6.- Documentación de obra.....	50
3.1.7.- Disposiciones Económicas.....	53
3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.....	53
3.2.1.- Medios de protección colectiva.....	53
3.2.2.- Medios de protección individual.....	54
3.2.3.- Instalaciones provisionales de salud y confort.....	54

1.- MEMORIA.

1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.

1.1.1.- Justificación.

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2.- Objeto de las obras.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores

- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3.- Contenido del estudio básico de seguridad y salud.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2.- Datos generales.

1.2.1.- Agentes.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Rubén Martínez Lacruz
- Autor del proyecto: Rubén Martínez Lacruz
- Constructor - Jefe de obra: Rubén Martínez Lacruz
- Coordinador de seguridad y salud: Rubén Martínez Lacruz

1.2.2.- Características generales del Proyecto de Ejecución.

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Centro de interpretación micológica en la Sierra de Albarracín
- Plantas sobre rasante: 2
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 36.912,49€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 2

1.2.3.- Emplazamiento y condiciones del entorno.

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle Abajo 8, 44126, Calomarde (Teruel)
- Accesos a la obra: Acceso mediante C/ Abajo
- Topografía del terreno: Suelo llano, donde es habitual la construcción de edificaciones.
- Edificaciones colindantes: 2
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima cálido y templado, con inviernos fríos. Temperatura media anual entorno a los 8 grados centígrados. Precipitación de 450 mm al año.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4.- Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1.- Cimentación.

Cimentación compuesta por zapatas aisladas de medianera.

1.2.4.2.- Estructura horizontal.

Estructura completa en madera laminada encolada de clase resistente GI24h.

1.2.4.3.- Fachadas.

Fachadas compuestas por un ladrillo cara vista en el exterior, lana de roca de 4 cm de espesor junto a una cámara de aire de 10 mm. Seguidamente ladrillo hueco con friso de madera en el interior del centro.

1.2.4.4.- Soleras y forjados sanitarios.

Forjado compuesto por tablero de 2.5 cm de espesor aislante de lana de roca de 4 cm y parque como superficie. Dicho forjado sustentado bajo viguetas de madera laminada.

1.2.4.5.- Cubierta.

Cubierta formada por tablero de 25 mm de espesor con 40 mm de lana de roca como aislante en la parte superior, recubierto por una capa de mortero de 4 cm de espesor junto a teja árabe curva.

1.2.4.6.- Instalaciones.

Centro de interpretación micológico, con vitrinas y muestrarios, nevera, paneles informativos, aseo adaptado para minusválidos, elevador vertical para el ascenso a la primera planta.

1.2.4.7.- Partición interior.

Aseo instalado en la planta baja de la construcción.

1.3.- Medios de auxilio.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1.- Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según 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.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Obispo Polanco Avenida Ruíz Jarabo, s/n, 44002 Teruel 978654000	54,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Avenida Ruíz Jarabo, s/n, 44002 Teruel se estima en 60 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4.- Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1.- Vestuarios.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2.- Aseos.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3.- Comedor.

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5.- Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel

- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1.- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1.- Instalación eléctrica provisiona

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2.- Vallado de obra.

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2.- Durante las fases de ejecución de la obra.

1.5.2.1.- Cimentación.

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2.- Estructura.

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3.- Cerramientos y revestimientos exteriores.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4.- Cubiertas.

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.2.5.- Particiones.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.6.- Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3.- Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1.- Puntales.

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2.- Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3.- Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4.- Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

1.5.3.5.- Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.3.6.- Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas
- No se utilizarán pasarelas de tablonces entre las plataformas de los andamios colgantes
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes

1.5.4.- Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.11. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco

- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.14. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento

- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6.- Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1.- Caídas al mismo nivel.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2.- Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3.- Polvo y partículas.

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4.- Ruido.

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5.- Esfuerzos.

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6.- Incendios.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7.- Intoxicación por emanaciones.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7.- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1.- Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2.- Dermatitis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento
- Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3.- Electrocutaciones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4.- Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5.- Golpes y cortes en extremidades.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8.- Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1.- Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2.- Trabajos en instalaciones.

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3.- Trabajos con pinturas y barnices.

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9.- Trabajos que implican riesgos especiales.

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10.- Medidas en caso de emergencia.

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11.- Presencia de los recursos preventivos del contratista.

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1.- Y. Seguridad y salud.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del 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 y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1.- YC. Sistemas de protección colectiva.

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

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

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su

adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2.- YI. Equipos de protección individual.

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del 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 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica 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

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por 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

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las

condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución 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

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. -YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden 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

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4.- YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de 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

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5.- YS. Señalización provisional de obras.

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3.- PLIEGO.

3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.

3.1.1.- Disposiciones generales.

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Centro de interpretación micológico en la Sierra de Albarracín", situada en Calle Abajo 8, 44126, Calomarde (Teruel), según el proyecto redactado por Rubén Martínez Lacruz. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2.- Disposiciones facultativas.

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2.- El Promotor.

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3.- El Projectista.

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4.- El Contratista y Subcontratista.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisaré de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregaré la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las

distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

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

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

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

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3.- Formación en Seguridad.

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4.- Reconocimientos médicos.

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo.

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6.- Documentación de obra.

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

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

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

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

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y

trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7.- Disposiciones Económicas.

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.

3.2.1.- Medios de protección colectiva.

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2.- Medios de protección individual.

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3.- Instalaciones provisionales de salud y confort.

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 Lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO Nº2. PLANOS.

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE ALBARRACÍN.

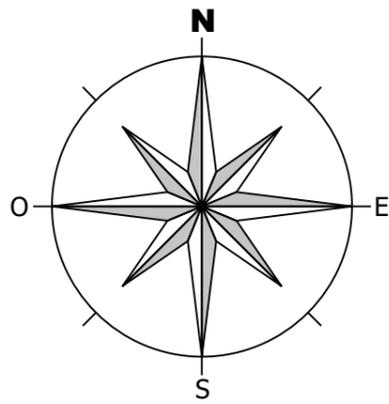
VALENCIA

Autor: Rubén Martínez Lacruz

Fecha: 07/2017.

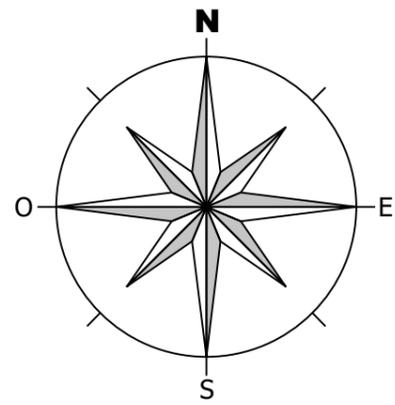
ÍNDICE

- 1.- PLANO 1. SITUACIÓN.
- 2.- PLANO 2. LOCALIZACIÓN.
- 3.- PLANO 3. EMPLAZAMIENTO.
- 4.- PLANO 4. ESTRUCTURA GENERAL.
- 5.- PLANO 5. VISTAS PÓRTICO UNO.
- 6.- PLANO 6. VISTAS PÓRTICO DOS.
- 7.- PLANO 7. DISTRIBUCIÓN CORREAS.
- 8.- PLANO 8. DISTRIBUCIÓN ESTRUCTURA FORJADO.
- 9.- PLANO 9. DIMENSIONES UNIÓN COLA DE MILANO.
- 10.- PLANO 10. ÁREAS CUBIERTA DIRECCIÓN VIENTO $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$.
- 11.- PLANO 11. ÁREAS CUBIERTA DIRECCIÓN VIENTO $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ Y $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$.
- 12.- PLANO 12. DISTRIBUCIÓN ZAPATAS EN PLANTA.
- 13.- PLANO 13. VISTAS ZAPATA.
- 14.- PLANO 14. DETALLE ARMADO ZAPATA.
- 15.- PLANO 15. DISTRIBUCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS PLANTA BAJA.
- 16.- PLANO 16. DISTRIBUCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS PLANTA BAJA.
- 17.- PLANO 17. TOMA DE TIERRA CIMENTACIÓN.
- 18.- PLANO 18. ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN INTERIOR PLANTA BAJA.
- 19.- PLANO 19. ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN INTERIOR PRIMERA PLANTA.



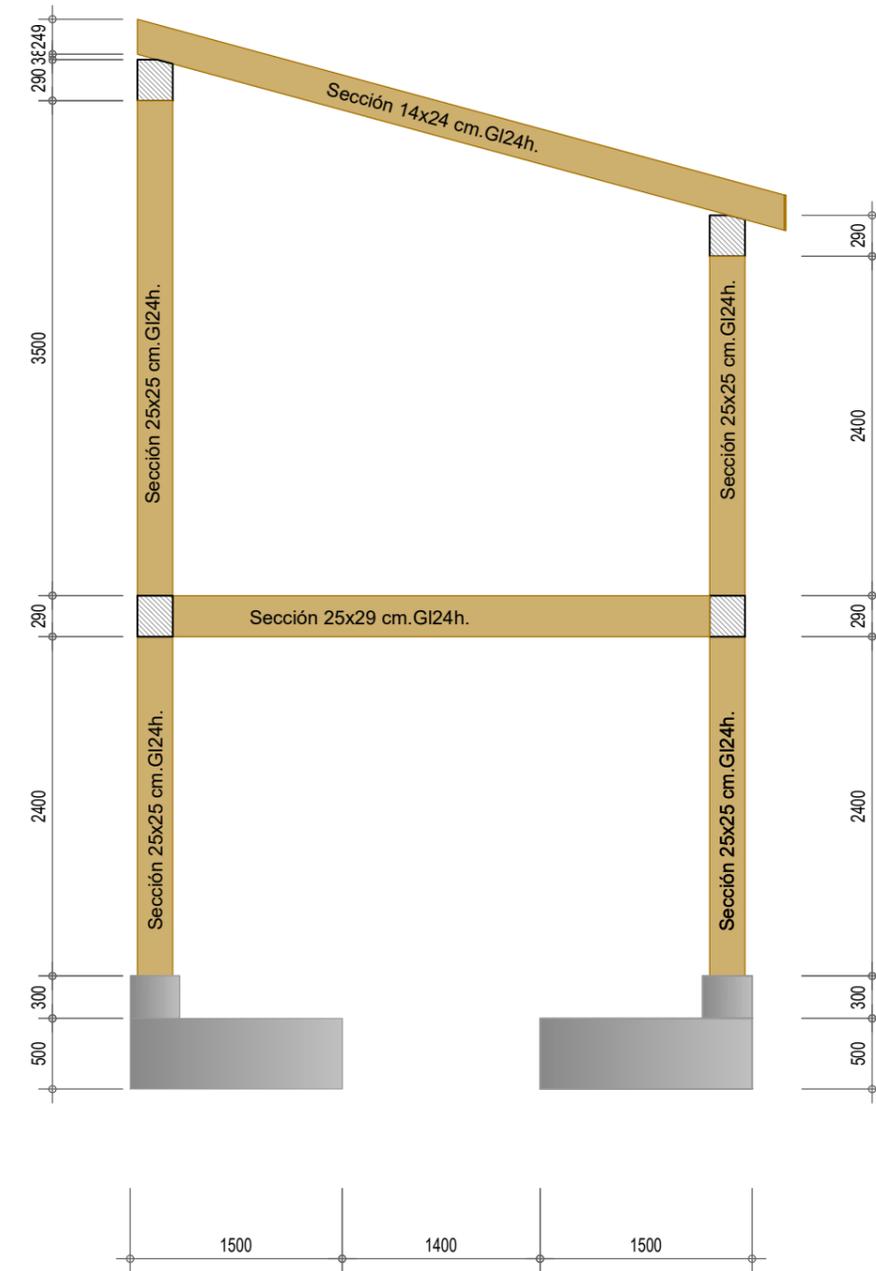
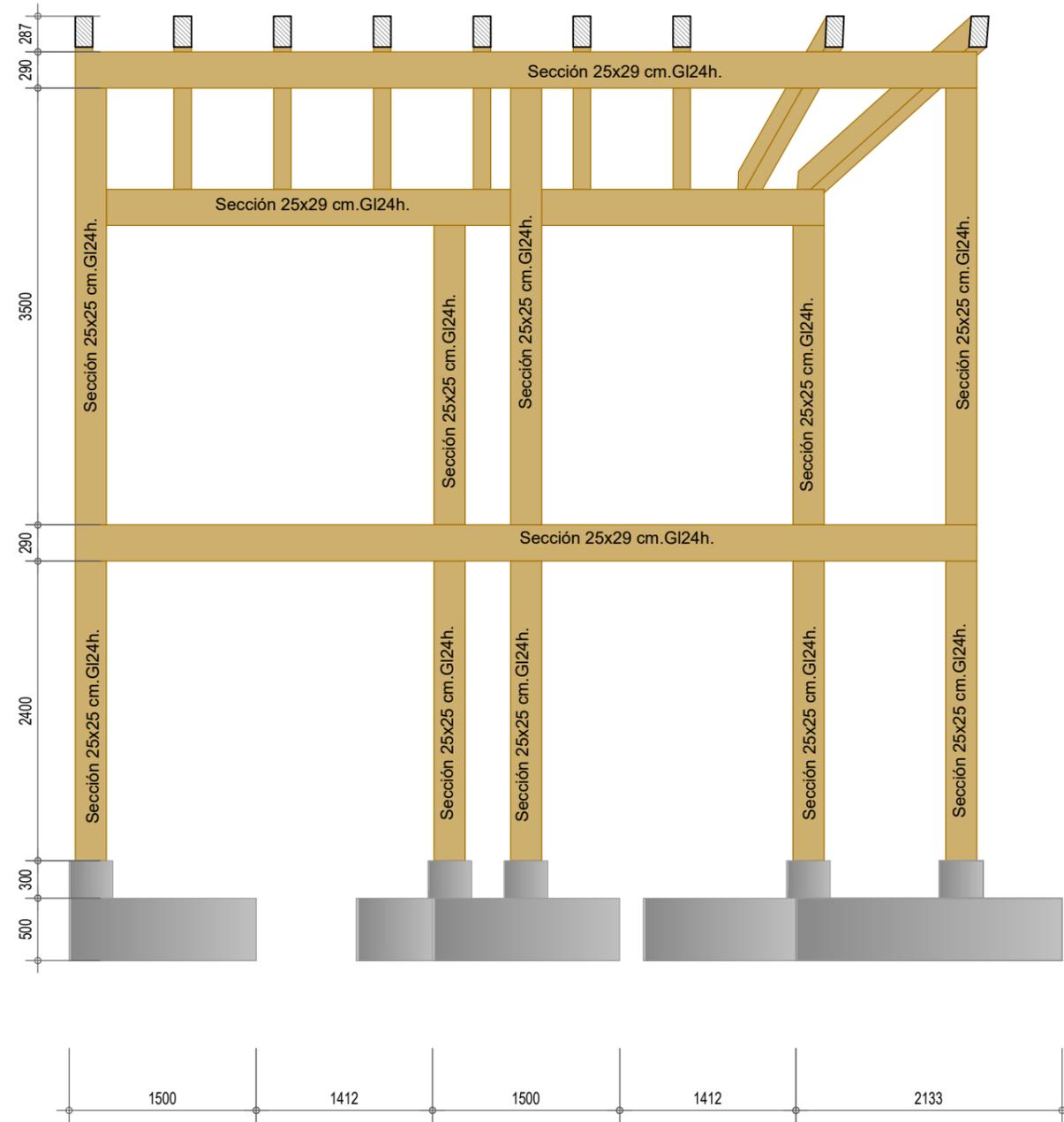
LOCALIZACIÓN

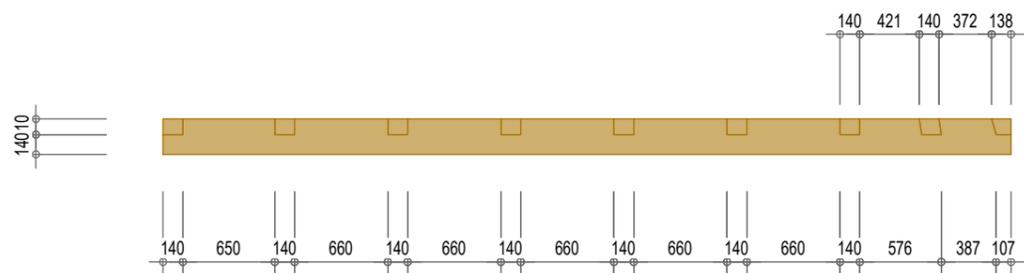
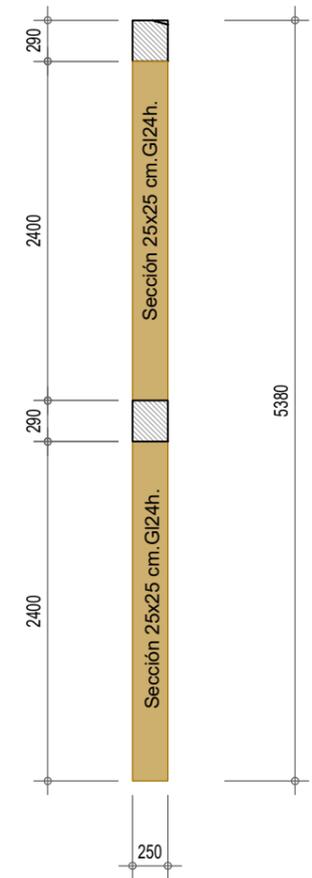
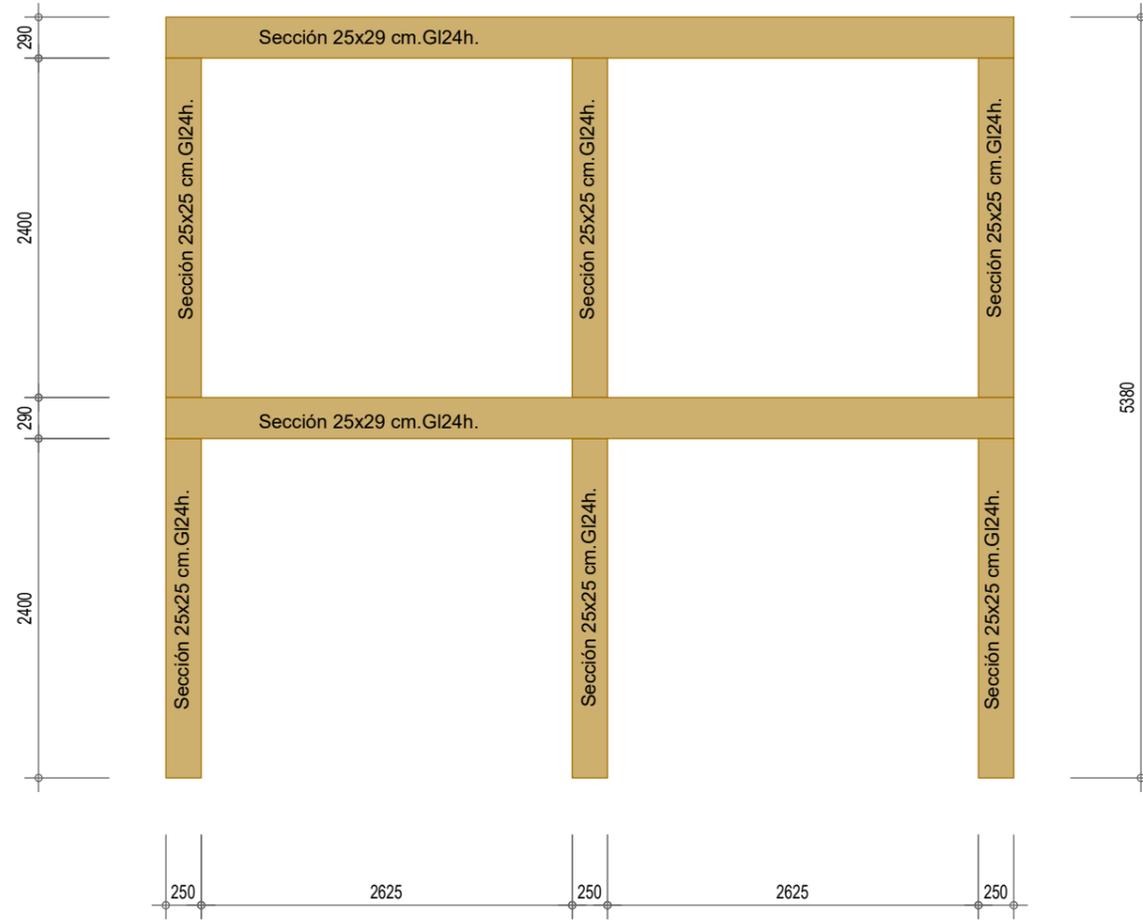


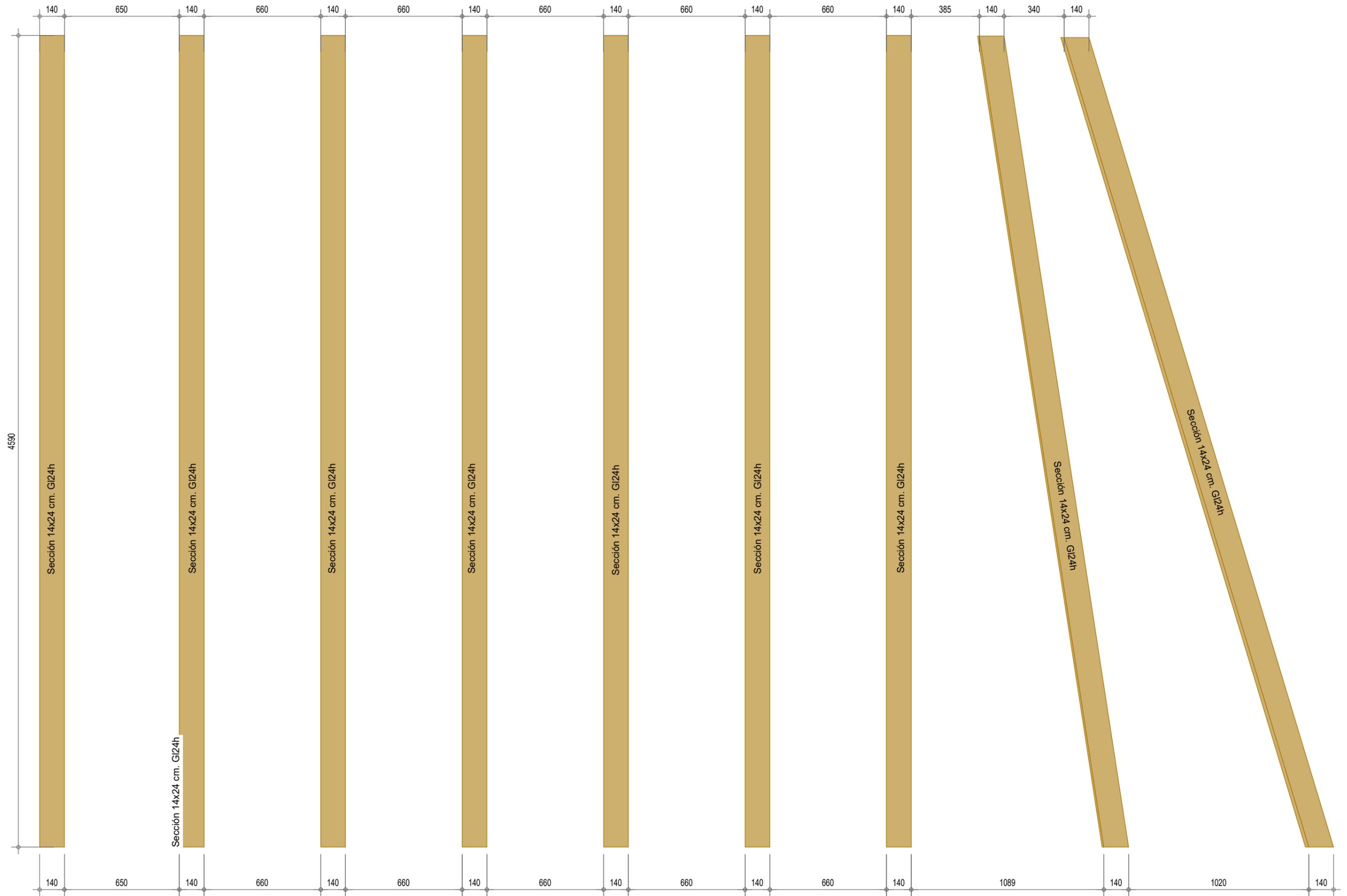


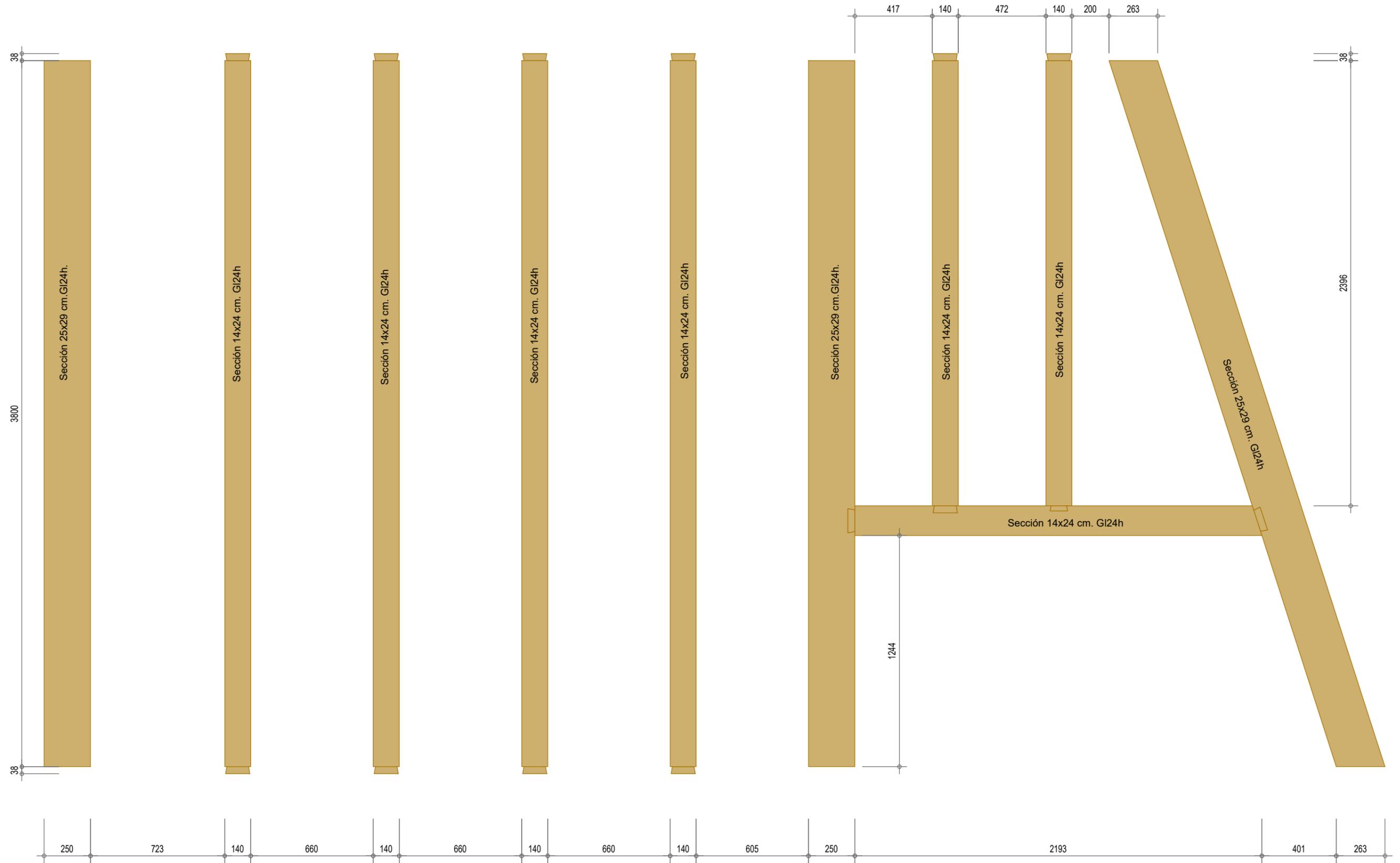
EMPLAZAMIENTO

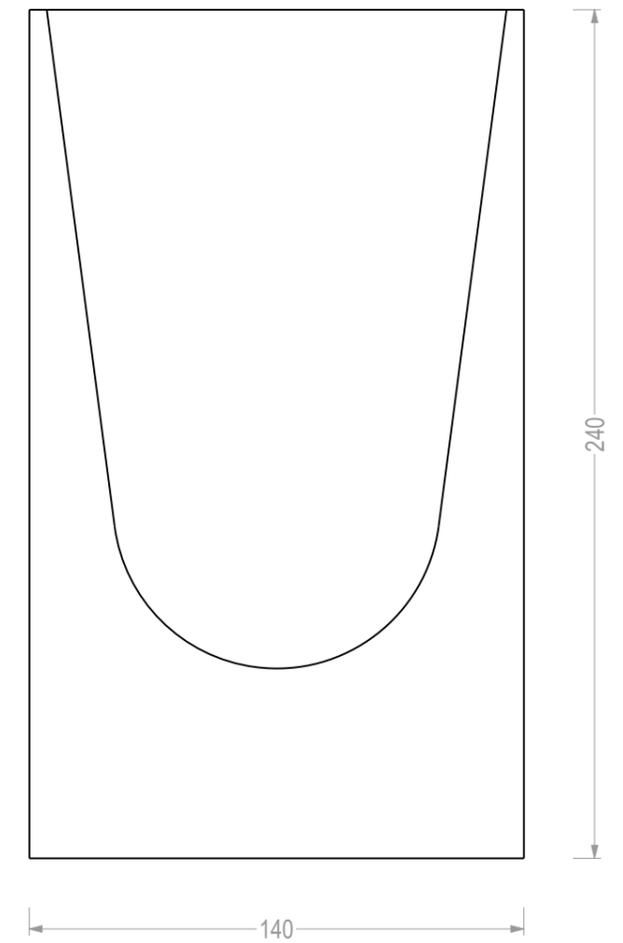
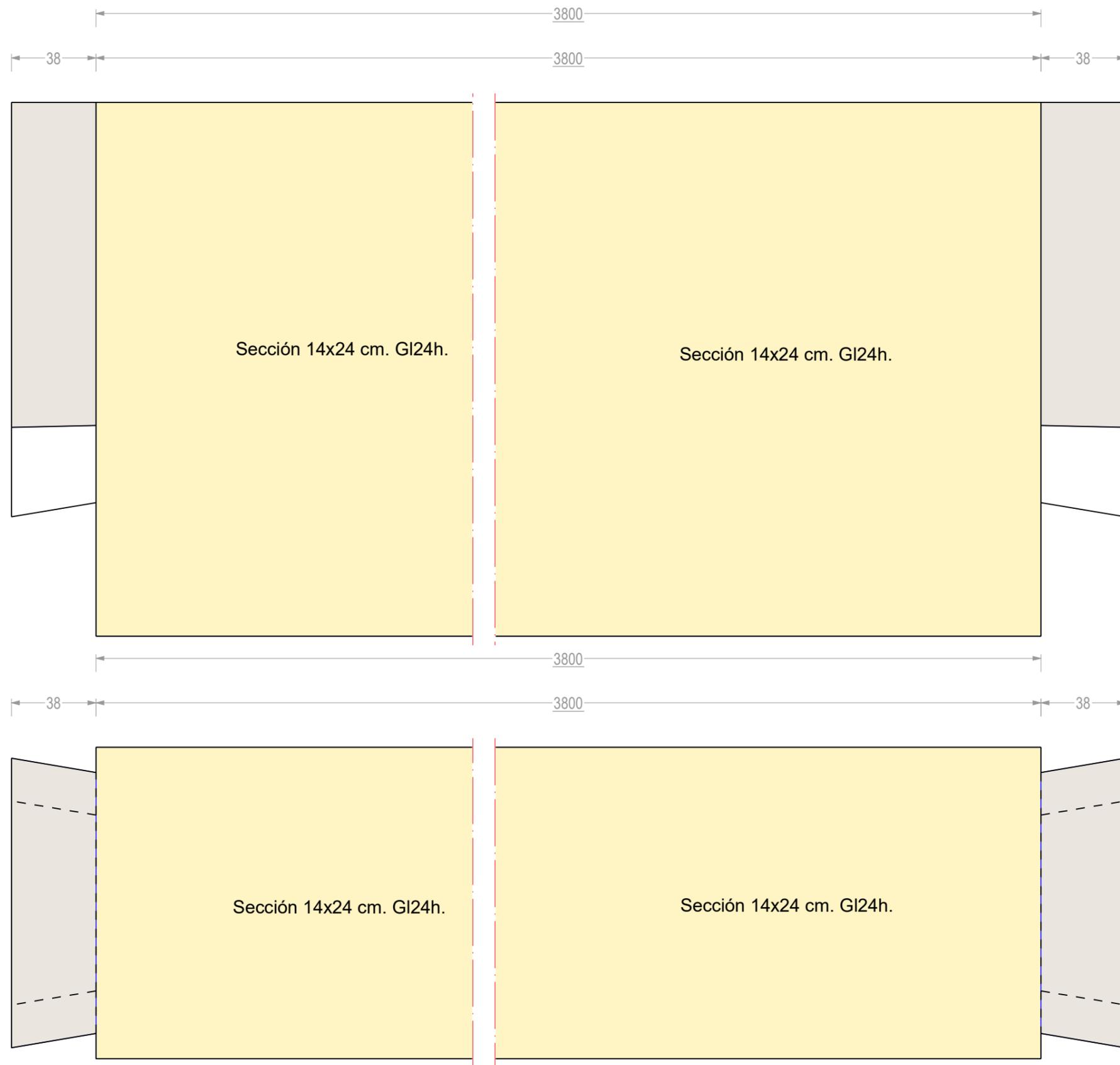












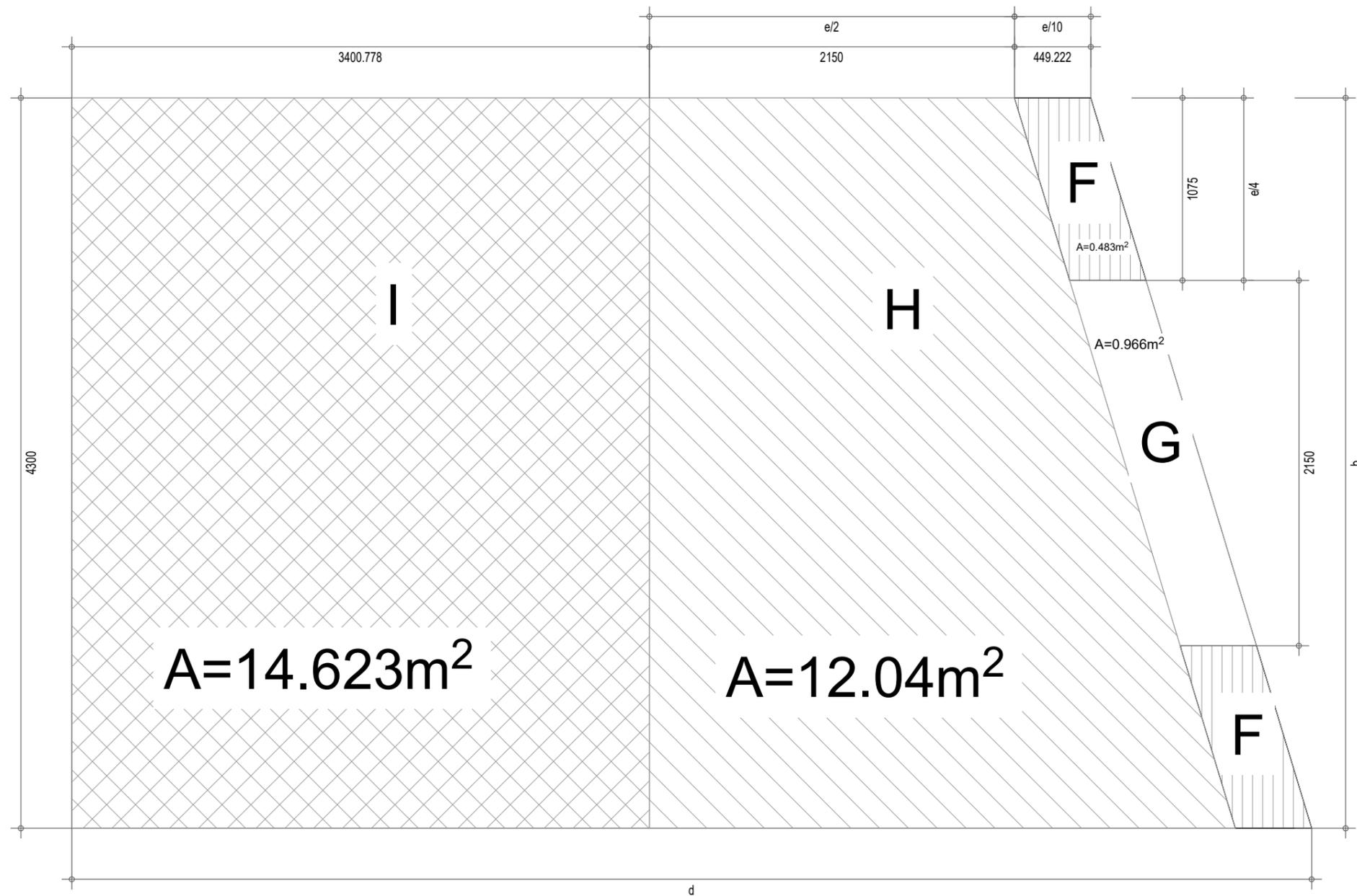
Cola de milano

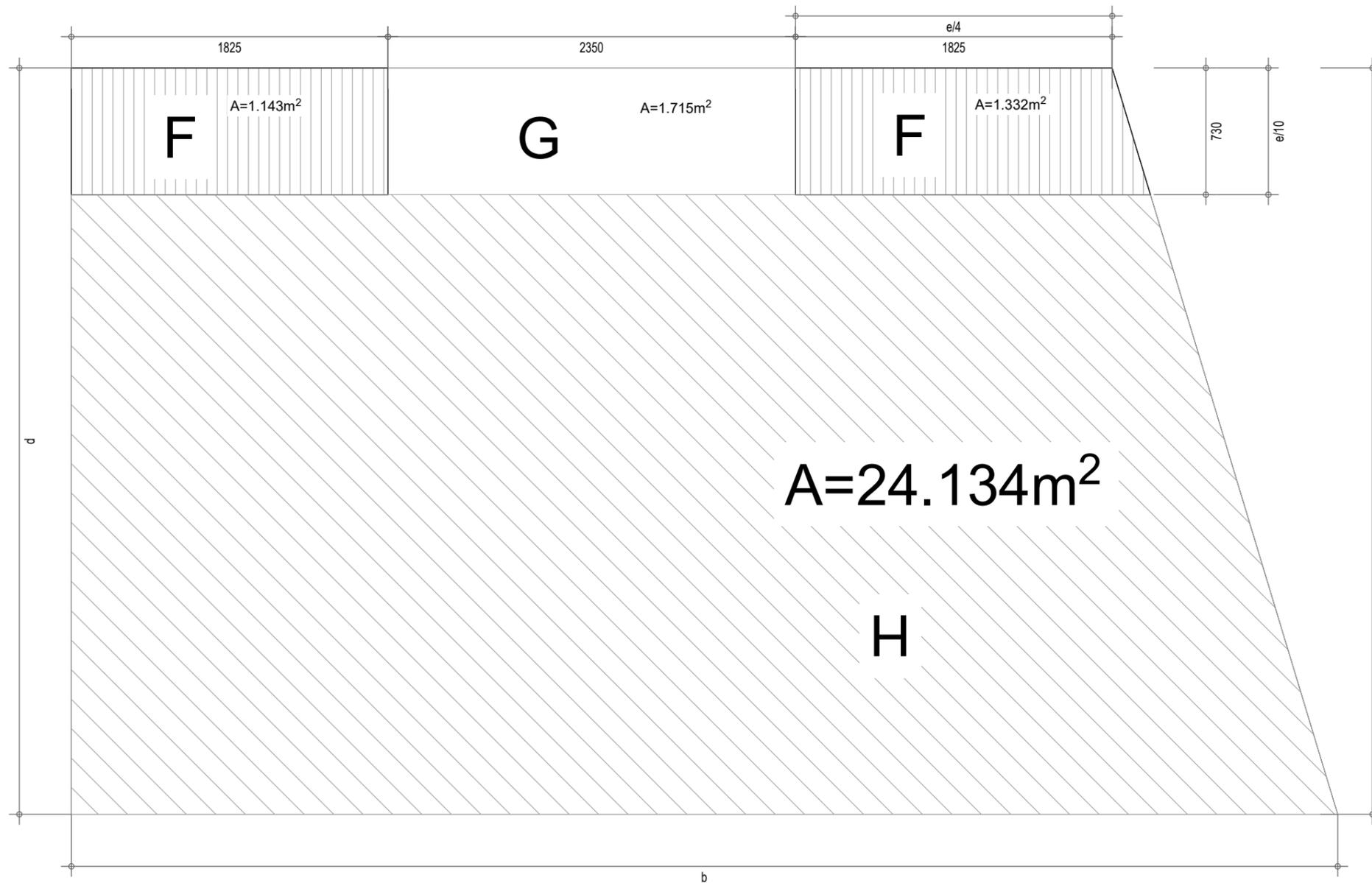


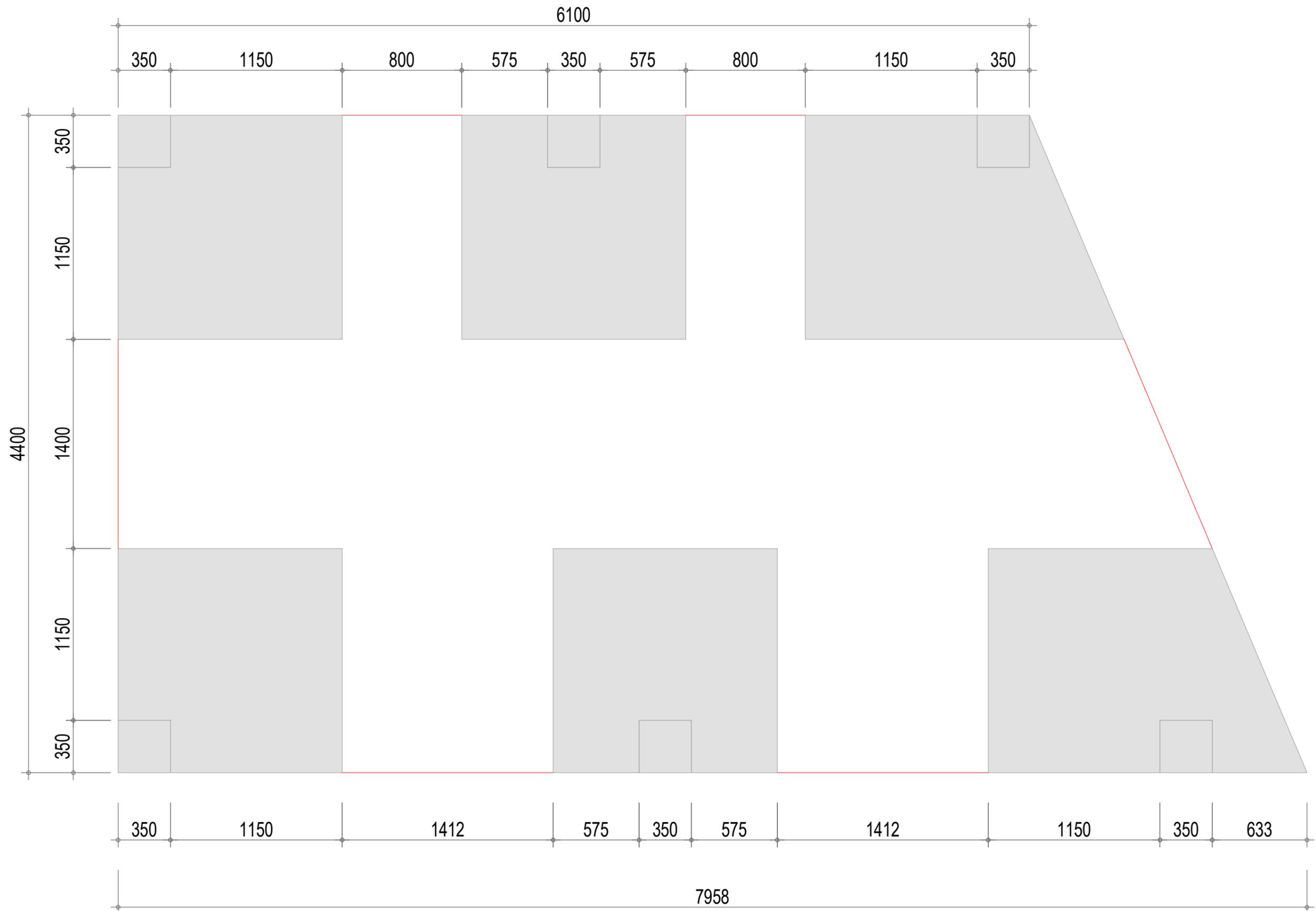
SSV_120_220_38

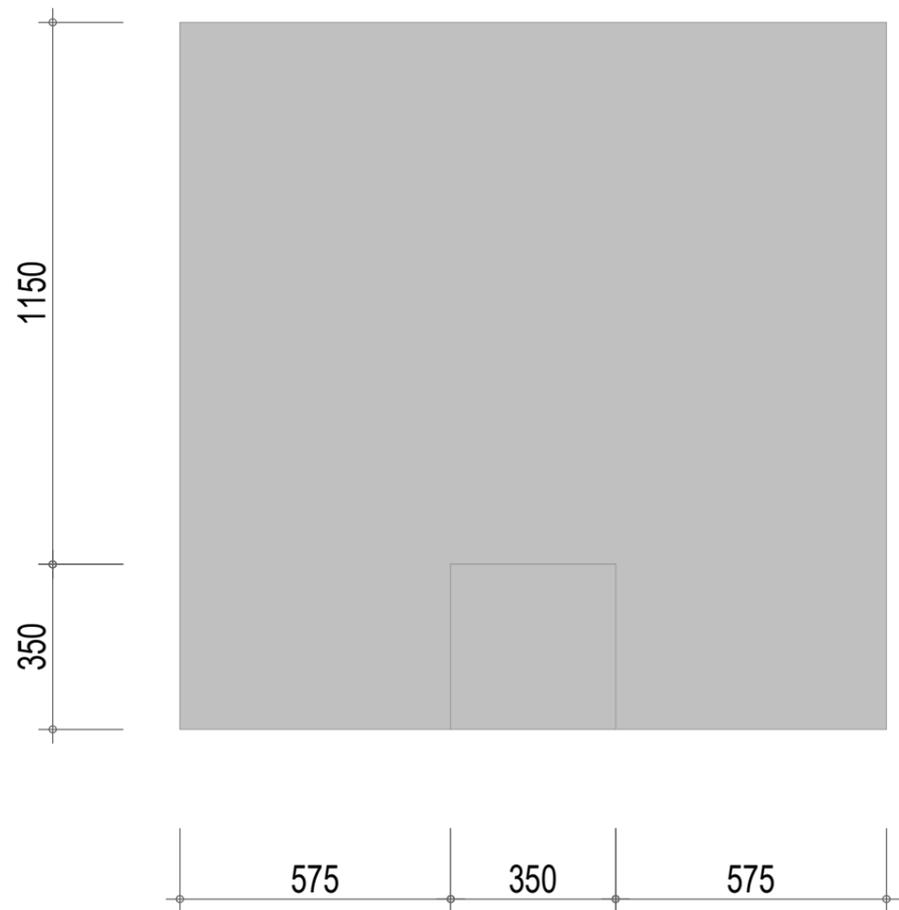
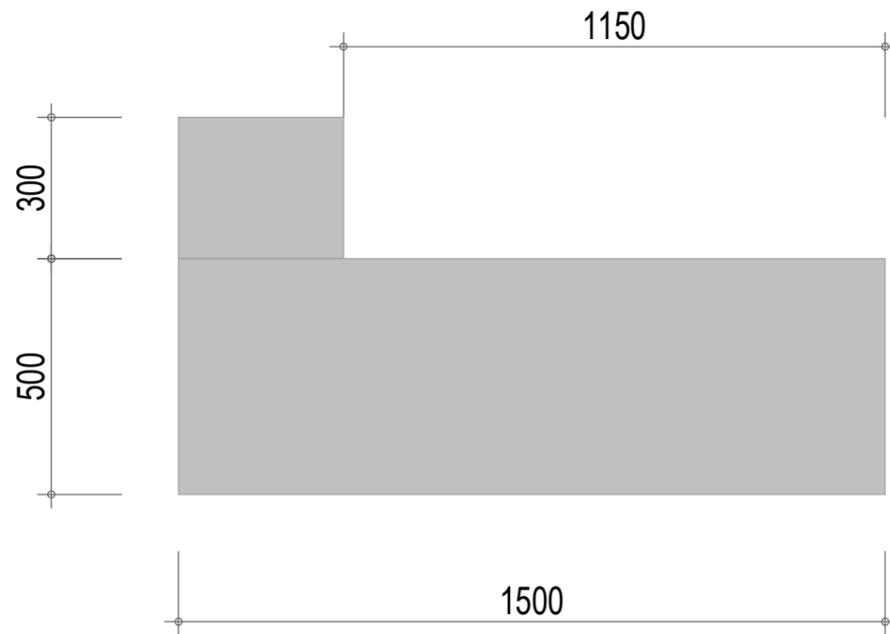
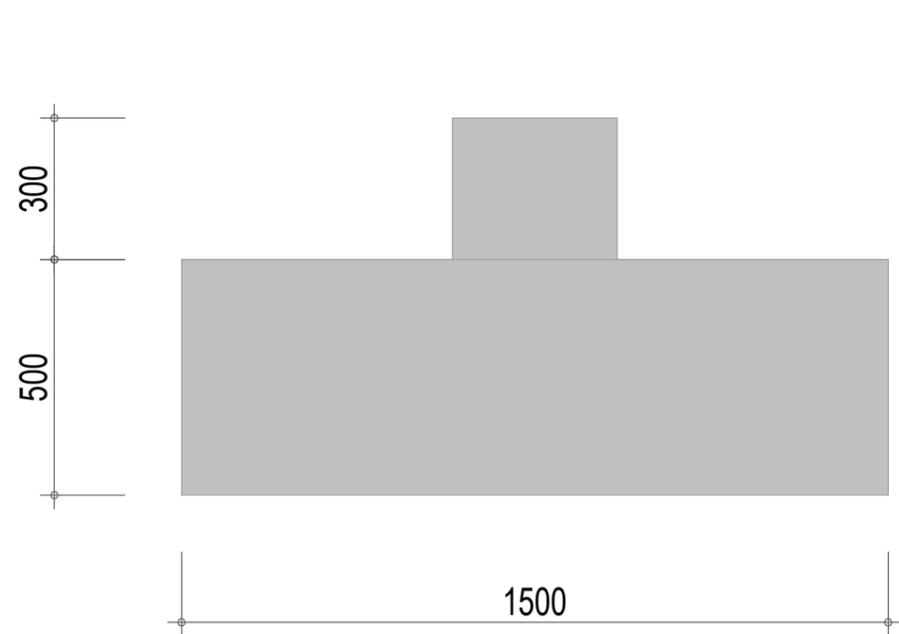
Fuera de eje	0mm
Medida trazar positiva	0mm
Medida trazar negativa	60mm
Sobremedida mortaja pos.	Vaciado
Sobremedida mortaja neg.	5mm
Cola milano doble	No
Dirección	Altura





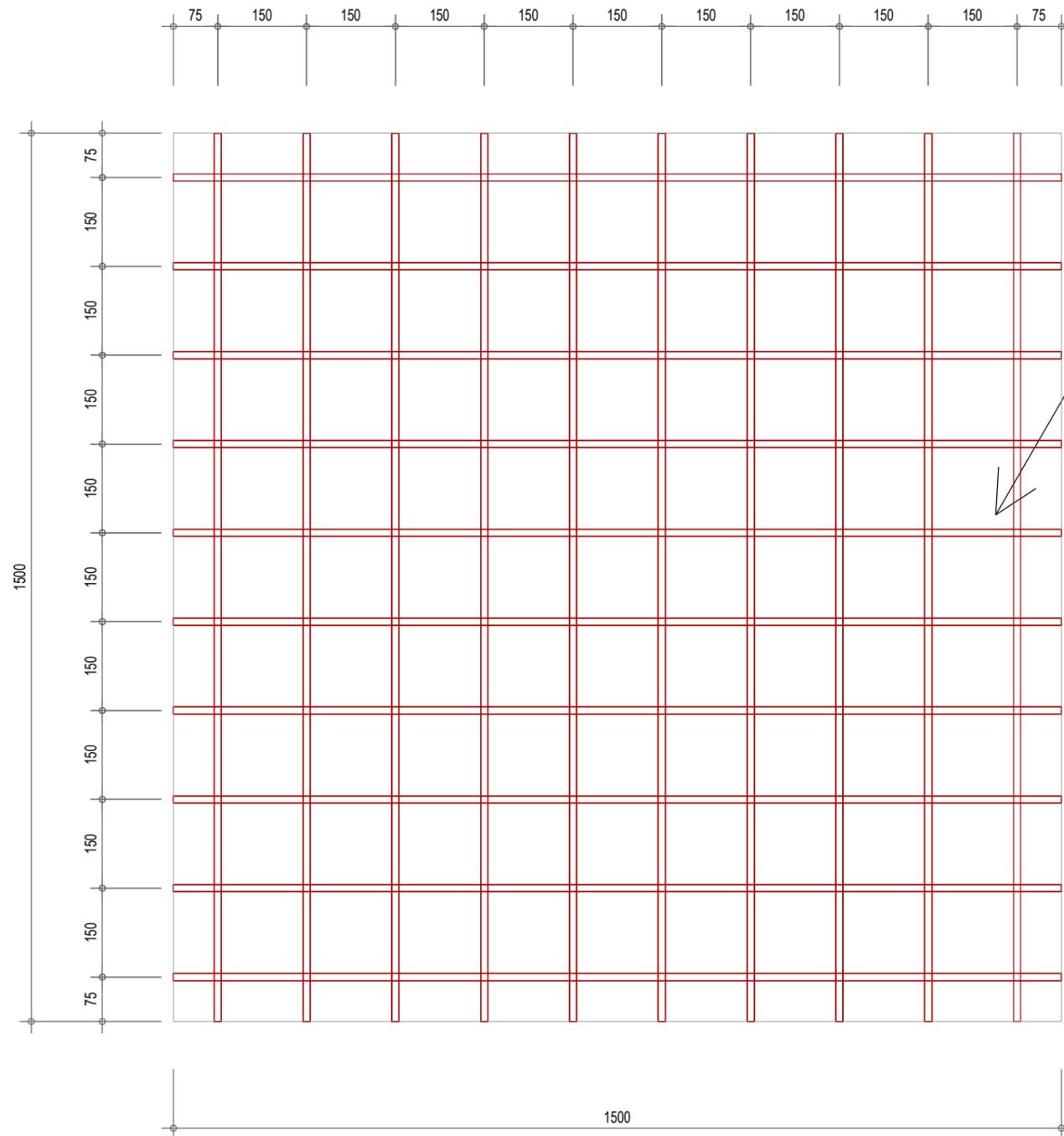






CARACTERÍSTICAS							
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO		
HORMIGON	Toda la obra	HA-25/P/40/IIa	Estadístico	1.50.	16,60N/mm ²		
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	1.50.	434,78N/mm ²		
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (E.LU.)			
	Permanente		Normal	1.00.	1.50.		
	Permanente de valor no cte		Normal	1.00.	1.60.		
	Variable		Normal	1.00.	1.60.		
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES							
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIEN TO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tom. max.				Minimo	Nominal.
HA-25	Machacado	40 mm.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	25 N/mm ² .	50 mm.	60 mm.

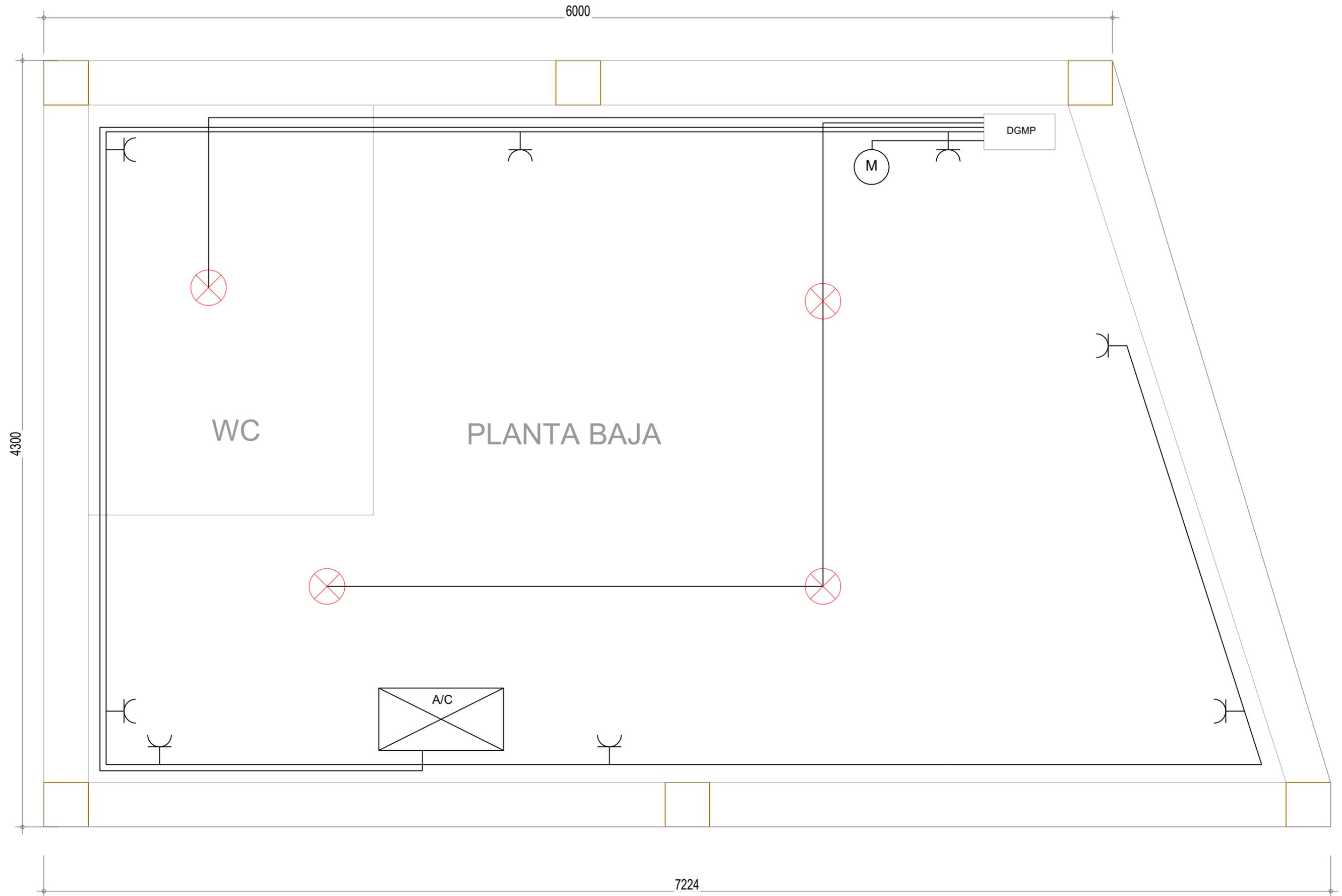


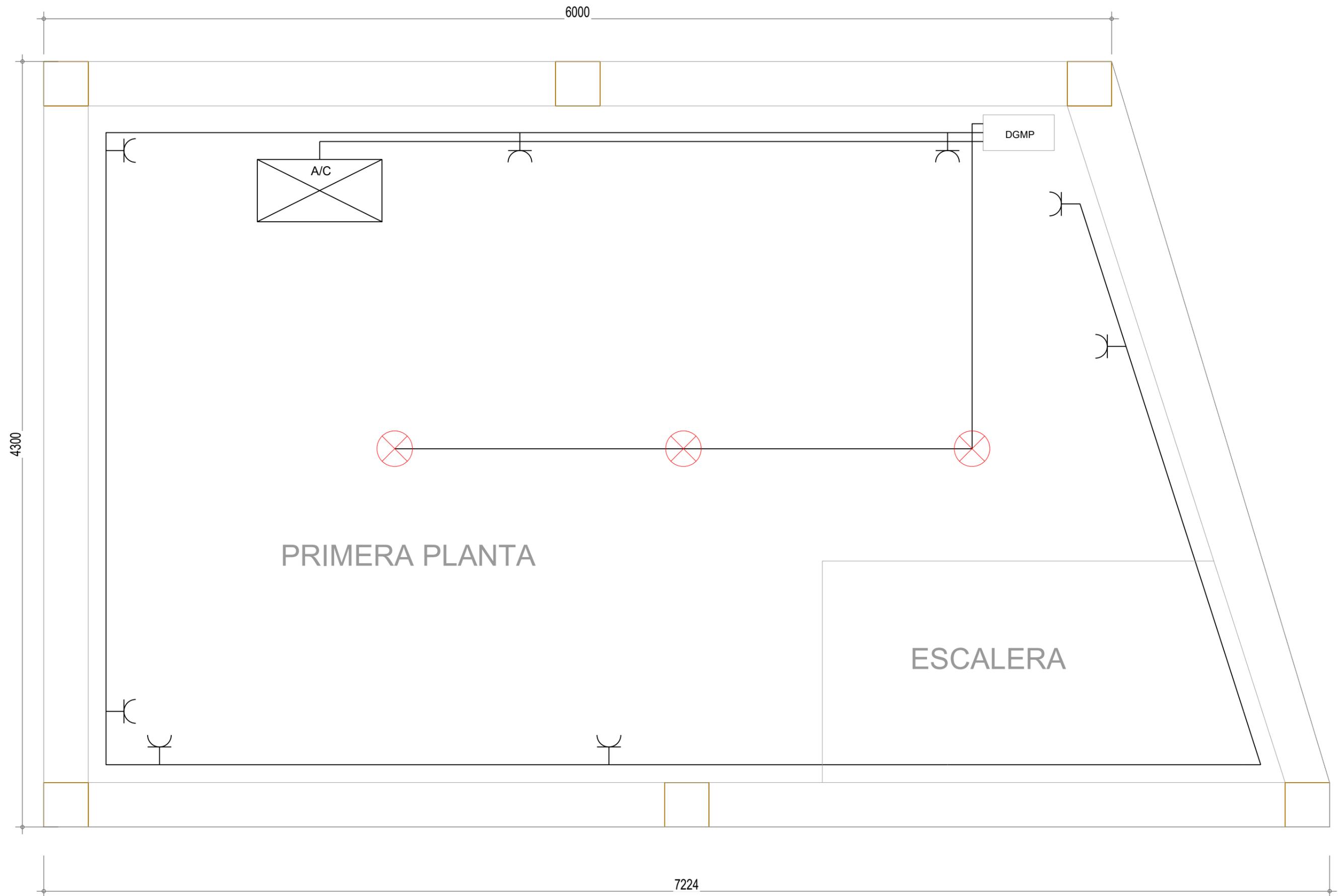


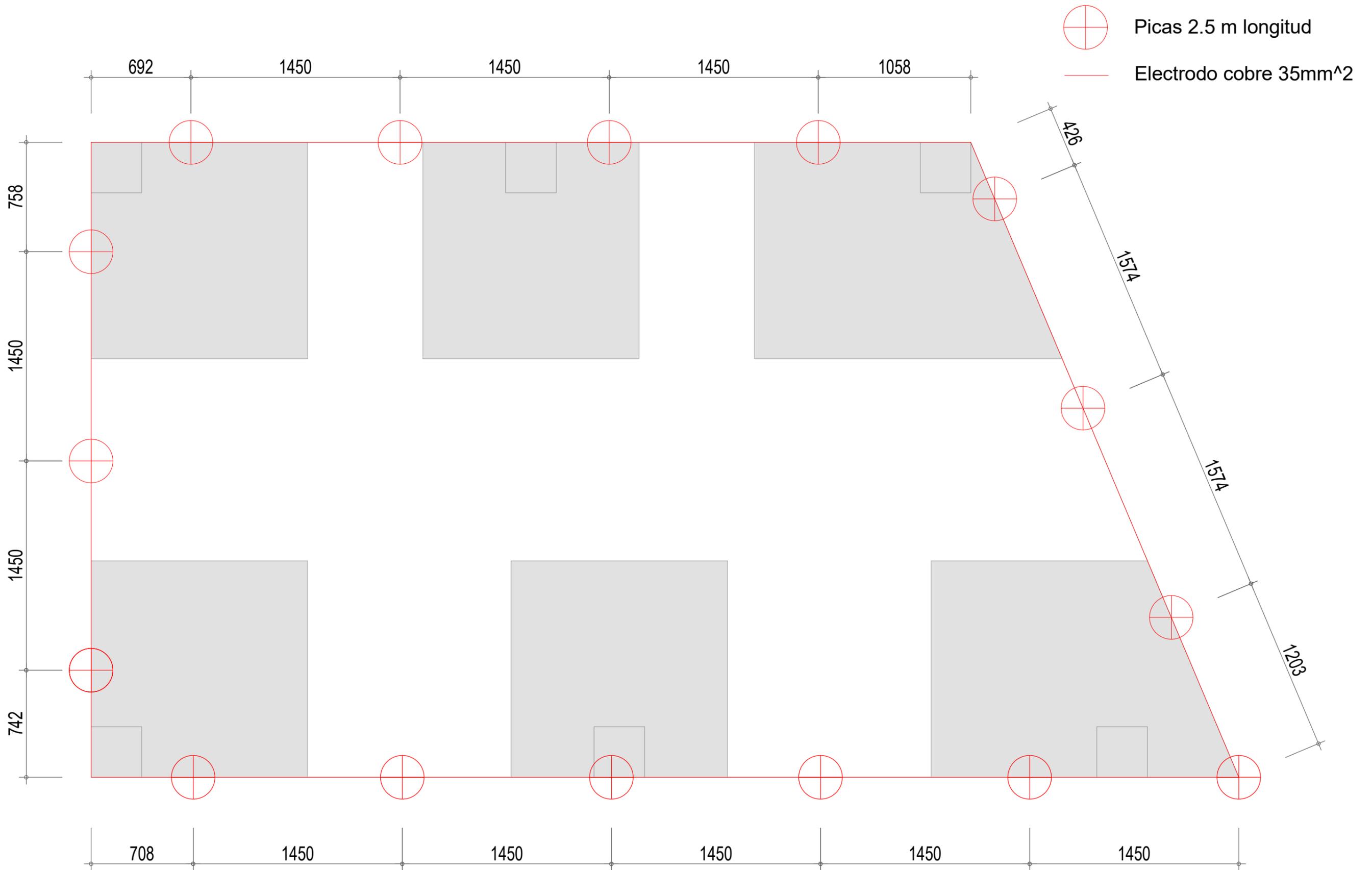
ACERO CORRUGADO B 500 S DIAMETRO 12 mm

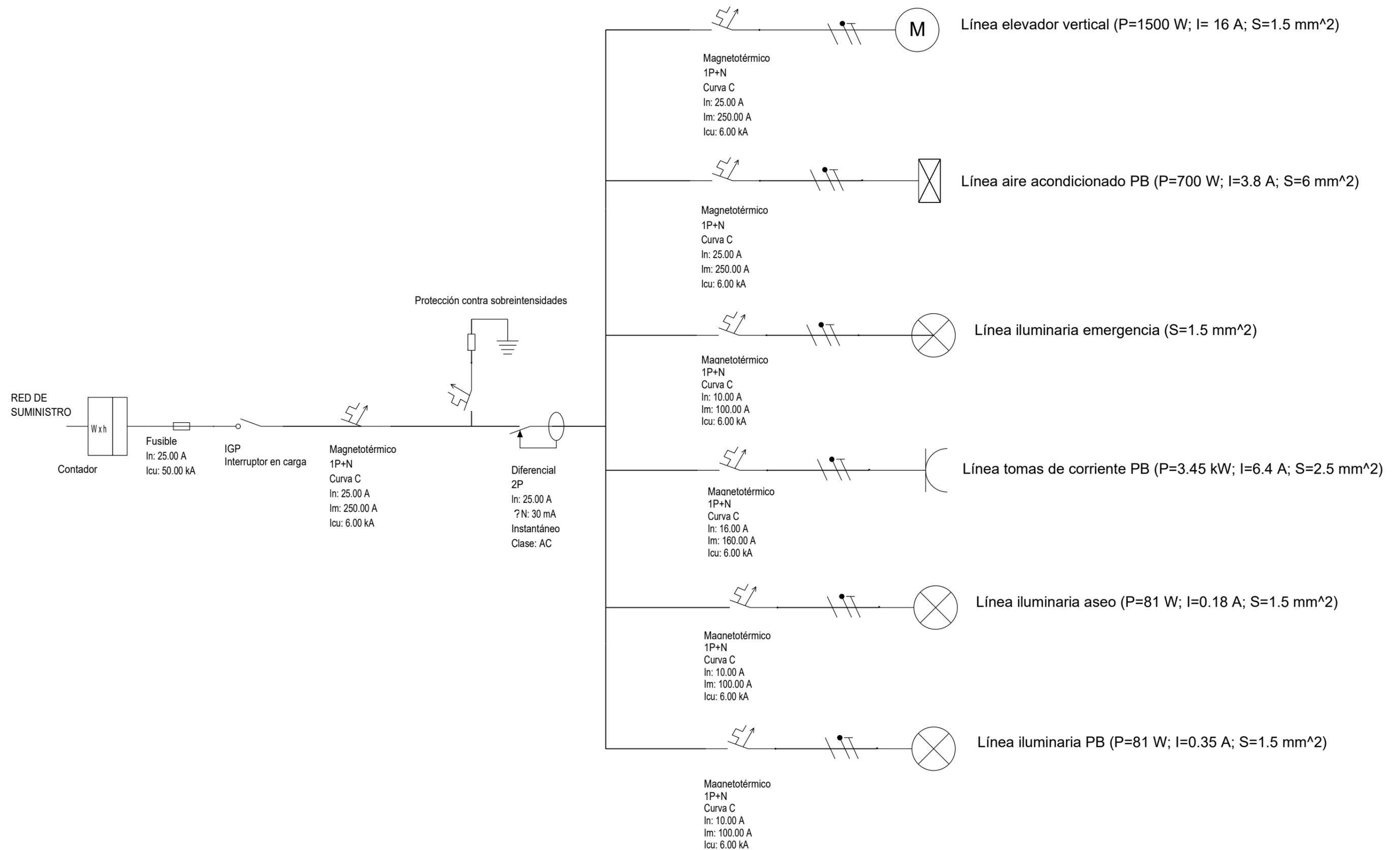
CARACTERÍSTICAS							
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO		
HORMIGON	Toda la obra	HA-25/P/40/IIa	Estadístico	1.50.	16,60N/mm ²		
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	1.50.	434,78N/mm ²		
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (E.LU.)			
	Permanente		Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable		
	Permanente de valor no cte		Normal	1.00.	1.50.		
	Variable		Normal	1.00.	1.60.		
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES							
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO	
HA-25	Tipo	Tam. max.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	25 N/mm ² .	Minimo	Nominal.
	Machacado	40 mm.				50 mm.	60 mm.

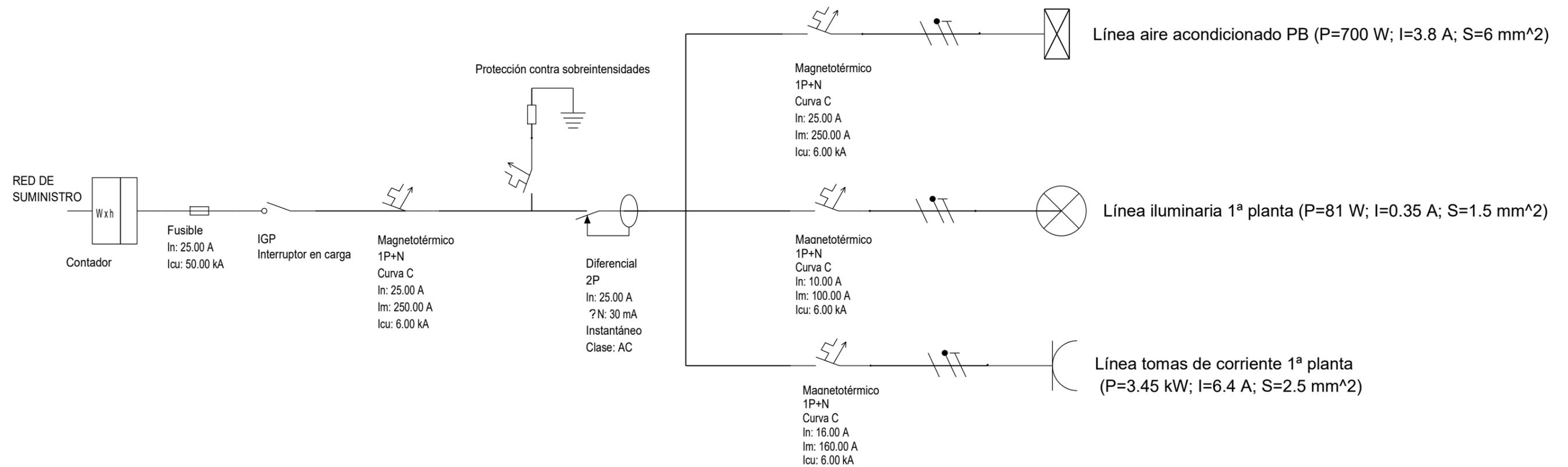












*DOCUMENTO Nº3. PLIEGO
DE CONDICIONES.*

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN
CENTRO DE INTERPRETACIÓN
MICOLÓGICO EN LA SIERRA DE
ALBARRACÍN.

VALENCIA

Autor: Rubén Martínez Lacruz

Fecha: 07/2017.

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	1
1.1.- Disposiciones Generales.....	1
1.1.1.- Artículo 1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	1
1.1.2.- Artículo 2. Contrato de obra.	1
1.1.3.- Artículo 3. Documentación del contrato de obra.....	1
1.1.4.- Artículo 4. Proyecto Arquitectónico.	1
1.1.5.- Artículo 5. Reglamentación urbanística.....	2
1.1.6.- Artículo 6. Formalización del Contrato de Obra.....	2
1.1.7.- Artículo 7. Responsabilidad del Contratista.....	3
1.1.8.- Artículo 8. Anuncios y carteles.	3
1.1.9.- Artículo 9. Copia de documentos.	3
1.1.10.- Artículo 10. Suministro de materiales.	3
1.1.11.- Artículo 11. Hallazgos.	3
1.1.12.- Artículo 12. Causas de rescisión del contrato de obra.	3
1.1.13.- Artículo 13. Omisiones: Buena fe.	4
1.2.- Disposiciones generales de índole técnica.	4
1.2.1.- Artículo 14. Accesos y vallados.	5
1.2.2.- Artículo 15. Replanteo.	5
1.2.3.- Artículo 16. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.	5
1.2.4.- Artículo 17. Orden de los trabajos.....	6
1.2.5.- Artículo 18. Facilidades para otros contratistas.	6
1.2.6.- Artículo 19. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	6
1.2.7.- Artículo 20. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.	6
1.2.8.- Artículo 21. Prórroga por causa de fuerza mayor.	7
1.2.9.- Artículo 22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	7
1.2.10.- Artículo 23. Trabajos defectuosos.	7
1.2.11.- Artículo 24. Vicios ocultos.....	8
1.2.12.- Artículo 25. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	8
1.2.13.- Artículo 26. Presentación de muestras.....	8
1.2.14.- Artículo 27. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.	9
1.2.15.- Artículo 28. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	9
1.2.16.- Artículo 29. Limpieza de las obras.....	9

1.2.17.- Artículo 30. Obras sin prescripciones explícitas	9
1.3.- Disposiciones de índole Facultativas.....	10
1.3.1.- Artículo 31. El Promotor.	10
1.3.2.- Artículo 32. El Proyectista.....	10
1.3.3.- Artículo 33. El Constructor o Contratista.....	11
1.3.4.- Artículo 34. El Director de Obra.	11
1.3.5.- Artículo 35. El Director de la Ejecución de la Obra.....	11
1.3.6.- Artículo 36. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.	11
1.3.7.- Artículo 37. Los suministradores de productos.....	12
1.3.8.- Artículo 38. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).	12
1.3.9.- Artículo 39. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.	12
1.3.10.- Artículo 40. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.	12
1.3.11.- Artículo 41. La Dirección Facultativa.	12
1.3.12.- Artículo 42. Visitas facultativas.	12
1.3.13.- Artículo 43. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	13
1.3.14.- Artículo 44. El Promotor.	13
1.3.15.- Artículo 45. El Proyectista.	14
1.3.16.- Artículo 46. El Constructor o Contratista.....	15
1.3.17.- Artículo 47. El Director de Obra.	17
1.3.18.- Artículo 48. El Director de la Ejecución de la Obra.....	19
1.3.19.- Artículo 49. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	22
1.3.20.- Artículo 50. Los suministradores de productos.....	22
1.3.21.- Artículo 51. Los propietarios y los usuarios.	22
1.3.22.- Artículo 52. Los propietarios y los usuarios.	23
1.4.- Disposiciones generales de índole Económica.	23
1.4.1.- Artículo 53. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.	24
1.4.2.- Artículo 54. Devolución de las fianzas.	24
1.4.3.- Artículo 55. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.	25
1.4.4.- Artículo 56. Precio básico.....	25
1.4.5.- Artículo 57. Precio unitario.	25
1.4.6.- Artículo 58. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	27
1.4.7.- Artículo 59. Precios contradictorios.	27
1.4.8.- Artículo 60. Reclamación de aumento de precios.....	27
1.4.9.- Artículo 61. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	27

1.4.10.- Artículo 62. De la revisión de los precios contratados.	28
1.4.11.- Artículo 63. Acopio de materiales.	28
1.4.12.- Artículo 64. Forma y plazos de abono de las obras.	28
1.4.13.- Artículo 65. Relaciones valoradas y certificaciones.	29
1.4.14.- Artículo 66. Mejora de obras libremente ejecutadas.	29
1.4.15.- Artículo 67. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	29
1.4.16.- Artículo 68. Abono de trabajos especiales no contratados.	29
1.4.17.- Artículo 69. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	30
1.4.18.- Artículo 70. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.	30
1.4.19.- Artículo 71. Demora de los pagos por parte del Promotor.	30
1.4.20.- Artículo 72. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.	30
1.4.21.- Artículo 73. Unidades de obra defectuosas.	31
1.4.22.- Artículo 74. Seguro de las obras.	31
1.4.23.- Artículo 75. Conservación de la obra.	31
1.4.24.- Artículo 76. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.	31
1.4.25.- Artículo 77. Pago de arbitrios.	31
1.5.- Disposiciones generales de índole Legal.	33
1.5.1- Artículo 78. Jurisdicción competente.	33
1.5.2.- Artículo 79. Accidentes de trabajo.	33
1.5.3.- Artículo 80. Daños y perjuicios a terceros.	33
1.5.4.- Artículo 81. Consideraciones de carácter general.	34
1.5.5.- Artículo 82. Recepción provisional.	35
1.5.6.- Artículo 83. Documentación final de la obra.	35
1.5.7.- Artículo 84. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.	36
1.5.8.- Artículo 85. Plazo de garantía.	36
1.5.9.- Artículo 86. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	36
1.5.10.- Artículo 87. Recepción definitiva.	36
1.5.11.- Artículo 88. Prórroga del plazo de garantía.	36
1.5.12.- Artículo 89. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.	36
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	37
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.	37
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	38
2.1.2.- Hormigones.	40
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	43
2.1.4.- Morteros	49
2.1.5.- Conglomerantes	50

2.1.6.- Materiales cerámicos	51
2.1.7.- Suelos de madera	55
2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes	56
2.1.9.- Carpintería y cerrajería	57
2.1.10.- Varios	59
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.	60
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	66
2.2.2.- Cimentaciones.....	72
2.2.3.- Estructuras	74
2.2.4.- Fachadas y particiones.....	80
2.2.5.- Carpintería, vidrios y protecciones solares.....	83
2.2.6.- Instalaciones.	87
2.2.7.- Aislamientos e impermeabilizaciones.	93
2.2.8.- Cubiertas.....	99
2.2.9.- Revestimientos y trasdosados.....	101
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	106

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

1.1.- Disposiciones Generales.

1.1.1.- Artículo 1. Objeto del Pliego de Condiciones.

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2.- Artículo 2. Contrato de obra.

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3.- Artículo 3. Documentación del contrato de obra.

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4.- Artículo 4. Proyecto Arquitectónico.

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una

duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5.- Artículo 5. Reglamentación urbanística.

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6.- Artículo 6. Formalización del Contrato de Obra.

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7.- Artículo 7. Responsabilidad del Contratista.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.8.- Artículo 8. Anuncios y carteles.

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.9.- Artículo 9. Copia de documentos.

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.10.- Artículo 10. Suministro de materiales.

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.11.- Artículo 11. Hallazgos.

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.12.- Artículo 12. Causas de rescisión del contrato de obra.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.

- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.13.- Artículo 13. Omisiones: Buena fe.

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2.- Disposiciones generales de índole técnica.

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1.- Artículo 14. Accesos y vallados.

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2.- Artículo 15. Replanteo.

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3.- Artículo 16. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.2.4.- Artículo 17. Orden de los trabajos.

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.5.- Artículo 18. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.6.- Artículo 19. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.7.- Artículo 20. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma

el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.8.- Artículo 21. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9.- Artículo 22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.2.10.- Artículo 23. Trabajos defectuosos.

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean

sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.2.11.- Artículo 24. Vicios ocultos.

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12.- Artículo 25. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.13.- Artículo 26. Presentación de muestras.

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.2.14.- Artículo 27. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.15.- Artículo 28. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.2.16.- Artículo 29. Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.17.- Artículo 30. Obras sin prescripciones explícitas.

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.3.- Disposiciones de índole Facultativas.

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.3.1.- Artículo 31. El Promotor.

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.3.2.- Artículo 32. El Proyectista.

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.3.3.- Artículo 33. El Constructor o Contratista.

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.3.4.- Artículo 34. El Director de Obra.

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.3.5.- Artículo 35. El Director de la Ejecución de la Obra.

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.3.6.- Artículo 36. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.3.7.- Artículo 37. Los suministradores de productos.

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.3.8.- Artículo 38. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.3.9.- Artículo 39. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.3.10.- Artículo 40. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.3.11.- Artículo 41. La Dirección Facultativa.

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.3.12.- Artículo 42. Visitas facultativas.

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no

coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.3.13.- Artículo 43. Obligaciones de los agentes intervinientes.

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.3.14.- Artículo 44. El Promotor.

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en

la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.3.15.- Artículo 45. El Proyectista.

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona

física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.3.16.- Artículo 46. El Constructor o Contratista.

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del

equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como

responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.3.17.- Artículo 47. El Director de Obra.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente

ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.3.18.- Artículo 48. El Director de la Ejecución de la Obra.

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o

rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de

saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.3.19.- Artículo 49. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.3.20.- Artículo 50. Los suministradores de productos.

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.21.- Artículo 51. Los propietarios y los usuarios.

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.22.- Artículo 52. Los propietarios y los usuarios.

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.4.- Disposiciones generales de índole Económica.

Definiciones:

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

Contrato de obra:

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

Criterio general:

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

Fianzas:

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.4.1.- Artículo 53. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.4.2.- Artículo 54. Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.4.3.- Artículo 55. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.4.4.- Artículo 56. Precio básico.

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.4.5.- Artículo 57. Precio unitario.

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.4.6.- Artículo 58. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.4.7.- Artículo 59. Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.4.8.- Artículo 60. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.4.9.- Artículo 61. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.4.10.- Artículo 62. De la revisión de los precios contratados.

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.4.11.- Artículo 63. Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.4.12.- Artículo 64. Forma y plazos de abono de las obras.

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.4.13.- Artículo 65. Relaciones valoradas y certificaciones.

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.4.14.- Artículo 66. Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.4.15.- Artículo 67. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.4.16.- Artículo 68. Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen

con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.4.17.- Artículo 69. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.4.18.- Artículo 70. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.4.19.- Artículo 71. Demora de los pagos por parte del Promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.4.20.- Artículo 72. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.4.21.- Artículo 73. Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.4.22.- Artículo 74. Seguro de las obras.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.4.23.- Artículo 75. Conservación de la obra.

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.4.24.- Artículo 76. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.4.25.- Artículo 77. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

Retenciones en concepto de garantía:

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

Liquidación económica de las obras:

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

Liquidación final de la obra:

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

1.5.- Disposiciones generales de índole Legal.

1.5.1- Artículo 78. Jurisdicción competente.

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.5.2.- Artículo 79. Accidentes de trabajo.

Es de obligado cumplimiento 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 y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.5.3.- Artículo 80. Daños y perjuicios a terceros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como

en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.5.4.- Artículo 81. Consideraciones de carácter general.

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de

obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.5.5.- Artículo 82. Recepción provisional.

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.5.6.- Artículo 83. Documentación final de la obra.

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.5.7.- Artículo 84. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.5.8.- Artículo 85. Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.5.9.- Artículo 86. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.5.10.- Artículo 87. Recepción definitiva.

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.5.11.- Artículo 88. Prórroga del plazo de garantía.

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.5.12.- Artículo 89. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1.- Prescripciones sobre los materiales.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Artículo 90. Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Durante el suministro:

- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Artículo 91. Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.

- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un

distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de

una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Artículo 92. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la

reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Morteros

2.1.4.1.- Artículo 93. Mortero para revoco y enlucido

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.5.- Conglomerantes

2.1.5.1.- Artículo 94. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.6.- Materiales cerámicos

2.1.6.1.- Artículo 95. Ladrillos cerámicos cara vista

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Cuando se corten ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 2 días desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- No se deben mezclar partidas en un mismo tajo, si éstas tienen distintas entonaciones.

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.
- Los ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

2.1.6.2.- Artículo 96. Tejas cerámicas

2.1.6.2.1.- Condiciones de suministro

- Las tejas se deben transportar en paquetes compuestos del material flejado y/o mallado y plastificado sobre palets de madera.
- Estos paquetes se colocarán en contenedores o directamente sobre la caja del camión, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Comprobar el buen estado de la plataforma del camión o del contenedor.
 - Se transportarán de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, cargando estos paquetes en igual sentido en la fila inferior y en la superior, trabando siempre los de arriba; si el camión o contenedor no tiene laterales, será precisa la sujeción de la carga.
- De manera general, los productos cerámicos se suministran a la obra formando paquetes compactos con equilibrio estable mediante elementos de fijación (habitualmente película de plástico), a fin de facilitar las operaciones de carga en fábrica, transporte y descarga en obra. El peso de los palets varía entre los 500 y 1200 kg, aproximadamente.

2.1.6.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El acopio a pie de obra se realizará en zonas planas, limpias y no fangosas, para evitar distribuciones irregulares del peso y que, en caso de lluvia, se manchen con tierra u otros materiales. El apilado de los palets tendrá un máximo de dos alturas.
- Los productos cerámicos se almacenarán en lugares donde no se manipulen elementos contaminantes tales como cal, cemento, yeso o pintura, y donde no se efectúen revestimientos, para evitar manchar las tejas, deteriorando su aspecto inicial.
- Puede existir una ligera variación en el tono de productos cerámicos, por lo que es recomendable combinarlas de dos o más palets para conseguir un acabado homogéneo.
- Los elementos de manipulación en obra, tales como pinzas, horquillas, uñas, y eslingas, deben garantizar la integridad de las tejas, impidiendo golpes, roces, vuelcos y caídas.
- En cubierta, el material debe distribuirse de modo que nunca se produzcan sobrecargas puntuales superiores a las admitidas por el tablero. Es preciso depositar las cargas sobre los elementos soporte del tablero.
- El material acopiado debe tener garantizado su equilibrio estable, cualquiera que sea la pendiente del tejado. Si es preciso, se emplearán los elementos de sustentación adecuados.
- Los palets de tejas se colocarán cruzados respecto a la línea de máxima pendiente para evitar deslizamientos y se calzarán con cuñas.
- Posteriormente al replanteo, las tejas se distribuirán sobre la cubierta en grupos de 6 a 10 unidades, obteniendo de este modo un reparto racional de la carga y facilitando la labor del operario.

2.1.6.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Las tejas se cortarán con la herramienta adecuada, y en un lugar que reúna las debidas condiciones de seguridad para el operario.

- Cuando se vaya a emplear mortero como elemento de fijación, se mojarán, antes de la colocación en los puntos singulares, tanto el soporte como las tejas y las piezas especiales.

2.1.7.- Suelos de madera

2.1.7.1.- Artículo 97. Suelos de madera

2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

2.1.7.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.7.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.

- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.
- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.8.1.- Artículo 98. Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.8.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:
 - Conductividad térmica ([zonaladr_tipo_ud_conduct_termica]).
 - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.
- Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

- No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).
- No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.
- En cuanto al envase de aplicación:
 - No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
 - No calentar por encima de 50°C.
 - Evitar la exposición al sol.
 - No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

2.1.9.- Carpintería y cerrajería

2.1.9.1.- Artículo 99. Ventanas y balconeras

2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.9.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.9.2.- Artículo 100. Puertas de madera

2.1.9.2.1.- Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.9.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.9.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.9.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.10.- Varios

2.1.10.1.- Tableros para encofrar

2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

2.1.10.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
 - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
 - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
 - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
 - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra,

siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención

de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto,

independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco

por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios manuales, retirada y apilado de los materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada y apilado de los materiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción manual de los materiales de desbroce. Retirada y disposición manual de los materiales objeto de desbroce.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ADD010: Desmonte en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desmonte en terreno, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos y explosivos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subálveas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de dos metros por debajo de la cota más baja del desmonte.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras

su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Rotura y disgregación del elemento en trozos manejables por la maquinaria mediante el sistema más adecuado. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra ADE010: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra ADT010: Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHA010: Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso p/p de alambre de atar, cortes y doblados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura. Sujeción de la armadura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CHA020: Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso p/p de alambre de atar, cortes y solapes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EMS110: Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de

sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo de la madera con el cemento y la cal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-SE-M Seguridad estructural: Madera.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pilar quedará vertical. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Unidad de obra EMV110: Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo de la madera con el cemento y la cal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-SE-M Seguridad estructural: Madera.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Unidad de obra EMT010: Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2500x1250 mm y 18 mm de espesor, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EMT010b: Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2500x1250 mm y 18 mm de espesor, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EMT010c: Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2500x1250 mm y 18 mm de espesor, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.4.- Fachadas y particiones

Unidad de obra FFX010: Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.**
- **NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

Unidad de obra FTS020: Partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.
- NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5.- Carpintería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCM015: Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x600 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la

sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior de 600x600 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco de aluminio. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210. Incluso limpieza del premarco ya instalado; alojamiento y calzado del marco en el premarco; fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, de cabeza cilíndrica; aplicación de espuma de poliuretano para el sellado de la junta entre el marco y el premarco para aislamiento termoacústico; fijación al premarco, por su cara interior, de tapajuntas perimetral de 70x15 mm, recto, de madera maciza, mediante espuma de poliuretano, previa colocación de cinta autoadhesiva, impermeable al aire y reguladora de la humedad, que actúa como barrera de vapor; sellado de la junta exterior entre marco y obra con silicona neutra, para garantizar su estanqueidad al aire y al agua; sin incluir la colocación del

premarco básico de aluminio. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza del premarco ya instalado. Alojamiento del marco en el premarco. Calzado del marco para su posterior fijación. Fijación del marco al premarco. Sellado de la junta entre marco y premarco. Colocación de la barrera de vapor interna. Fijación del tapajuntas al premarco, por la cara interior. Sellado de la junta exterior entre marco y obra. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM200: Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de entrada a la vivienda de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Instalaciones.

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 51 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 16 picas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 35 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 16 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 16 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP021: Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH015: Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo TI 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo TI 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco, y con las siguientes características: no propagación de la llama y resistencia a la absorción de agua. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC020: Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Aislamientos e impermeabilizaciones.

Unidad de obra NAR010: Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral

Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por: una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", compuesto de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales, aligerantes, fibras de vidrio de alta dispersión y aditivos especiales, de 20 mm de espesor; y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, compuesto de cemento blanco, cal, hidrófugos a base de siloxano, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales, de 10 mm de espesor, aplicado manualmente. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es estable, está limpio, seco y exento de polvo, grasas y desencofrantes.

No se aplicará en soportes que no hayan cumplido los plazos necesarios para su total estabilización y/o secado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Resolución de los puntos singulares.
Aplicación del mortero base. Aplicación de la capa de acabado con mortero decorativo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la totalidad de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

Unidad de obra NAR010b: Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por: una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", compuesto de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales, aligerantes, fibras de vidrio de alta dispersión y aditivos especiales, de 20 mm de espesor; y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, compuesto de cemento blanco, cal, hidrófugos a base de siloxano, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales, de 10 mm de espesor, aplicado manualmente. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es estable, está limpio, seco y exento de polvo, grasas y desencofrantes.

No se aplicará en soportes que no hayan cumplido los plazos necesarios para su total estabilización y/o secado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del mortero base. Aplicación de la capa de acabado con mortero decorativo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la totalidad de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

Unidad de obra NAR010c: Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero

monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por: una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", compuesto de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales, aligerantes, fibras de vidrio de alta dispersión y aditivos especiales, de 20 mm de espesor; y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, compuesto de cemento blanco, cal, hidrófugos a base de siloxano, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales, de 10 mm de espesor, aplicado manualmente. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es estable, está limpio, seco y exento de polvo, grasas y desencofrantes.

No se aplicará en soportes que no hayan cumplido los plazos necesarios para su total estabilización y/o secado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Resolución de los puntos singulares.
Aplicación del mortero base. Aplicación de la capa de acabado con mortero decorativo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la totalidad de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

Unidad de obra NAR010d: Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por: una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", compuesto de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales, aligerantes, fibras de vidrio de alta dispersión y aditivos especiales, de 20 mm de espesor; y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, compuesto de cemento blanco, cal, hidrófugos a base de siloxano, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales, de 10 mm de espesor, aplicado manualmente. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es estable, está limpio, seco y exento de polvo, grasas y desencofrantes.

No se aplicará en soportes que no hayan cumplido los plazos necesarios para su total estabilización y/o secado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del mortero base. Aplicación de la capa de acabado con mortero decorativo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la totalidad de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de La parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

2.2.8.- Cubiertas.

Unidad de obra QTT210: Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica

curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero de madera de pino hidrofugada, de 22 mm de espesor, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos de chapa galvanizada. Incluso p/p de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **UNE 136020. Tejas cerámicas. Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas.**
- **NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se habrá resuelto con anterioridad su encuentro con el paso de instalaciones y con los huecos de ventilación y de salida de humos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Formación de faldones. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se recibirán ni apoyarán sobre la cubierta elementos que pudieran dañarla o dificultar su desagüe.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

2.2.9.- Revestimientos y trasdosados.

Unidad de obra RSM040: Parquet flotante de laminas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de parquet flotante formado por laminas machihembradas de 2180x200x14 mm, constituidas por tres capas colocadas transversalmente, prensadas y encoladas entre sí, estando la capa vista, llamada capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablillas de madera de roble, de 3 mm de espesor, acabado con barniz satinado, ensambladas entre sí con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Todo el conjunto instalado en sistema flotante sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso p/p de molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el parquet.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSM040b: Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de parquet flotante formado por lamas machihembradas de 2180x200x14 mm, constituidas por tres capas colocadas transversalmente, prensadas y encoladas entre sí, estando la capa vista, llamada capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablillas de madera de roble, de 3 mm de espesor, acabado con barniz satinado, ensambladas entre sí con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Todo el conjunto instalado en sistema flotante sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso p/p de molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el parquet.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSM050: Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de rodapié de aglomerado chapado de roble de 6x1,2 cm, clavado en paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos horizontales y verticales están terminados y nivelados, y presentan una superficie plana.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas según su longitud. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSM050b: Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de rodapié de aglomerado chapado de roble de 6x1,2 cm, clavado en paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos horizontales y verticales están terminados y nivelados, y presentan una superficie plana.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas según su longitud. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número

mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas

ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Autor: Rubén Martínez Lacruz.

Fecha: Junio de 2017

Firma: Rubén Martínez Lacruz.

DOCUMENTO
Nº4.PRESUPUESTO.

CONSTRUCCIÓN EN MADERA DE UN
CENTRO DE INTERPRETACIÓN
MICOLÓGICO EN LA SIERRA
DE ALBARRACÍN.

VALENCIA

Autor: Rubén Martínez Lacruz

Fecha: 07/2017.

ÍNDICE

- 1.- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- 2.- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- 3.- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- 4.- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- 5.- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- 6.- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	10,710	1,000 h.	10,710
2	Ayudante	10,400	0,500 h.	5,200
3	Oficial 1ª electricista.	16,380	15,533 h	254,430
4	Oficial 1ª carpintero.	16,130	5,513 h	88,920
5	Oficial 1ª construcción.	15,850	30,489 h	483,255
6	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,850	187,275 h	2.968,310
7	Oficial 1ª instalador de pavimentos de madera.	15,850	19,570 h	310,180
8	Oficial 1ª yesero.	15,850	57,856 h	917,020
9	Oficial 1ª revocador.	15,850	55,523 h	880,040
10	Oficial 1ª ferrallista.	16,640	3,275 h	54,500
11	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,640	1,515 h	25,210
12	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	16,640	63,917 h	1.063,580
13	Ayudante carpintero.	14,850	5,513 h	81,870
14	Ayudante instalador de pavimentos de madera.	14,740	8,624 h	127,120
15	Ayudante yesero.	14,740	28,928 h	426,400
16	Ayudante revocador.	14,740	55,523 h	818,410
17	Ayudante ferrallista.	15,480	4,573 h	70,790
18	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,480	9,060 h	140,250
19	Ayudante montador de estructura de madera.	15,480	31,925 h	494,200
20	Ayudante electricista.	14,720	15,794 h	232,490
21	Peón especializado revocador.	14,930	36,897 h	550,870
22	Peón ordinario construcción.	14,180	43,401 h	615,430
23	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,180	107,940 h	1.530,590
			Importe total:	12.149,770
	Valencia, 07/2017. Ingeniero Forestal y del Medio Natural			
	Rubén Martínez Lacruz			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Mostrador	184,000	1,000 ud	184,00
2	Tierra de la propia excavación.	0,600	0,288 m³	0,17
3	Ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm.	0,330	3.777,900 Ud	1.246,71
4	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,150	7.593,579 Ud	1.139,04
5	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810	1.637,600 kg	1.326,46
6	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	0,620	107,940 kg	66,92
7	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	247,360 Ud	32,16
8	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,350	37,104 m²	50,09
9	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para pilar de sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	876,270	4,100 m³	3.592,71
10	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	876,270	3,080 m³	2.698,91
11	Agua.	1,500	1,619 m³	2,43
12	Tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2500x1250 mm y 18 mm de espesor, según UNE-EN 312.	5,960	72,924 m²	434,63
13	Cordón detonante 12 g.	0,430	1,546 m	0,66
14	Goma-2, D= 40 mm.	2,900	1,175 kg	3,41
15	Nagolita a granel.	1,020	12,770 kg	13,03
16	Detonador eléctrico.	1,100	8,905 Ud	9,80
17	Hilo de conexión.	0,090	0,773 kg	0,07
18	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	6,983 kg	7,68
19	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,150	3,346 t	110,92
20	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,300	5,181 t	156,98
21	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580	0,324 m³	28,70
22	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	94,660	3,238 m³	306,51
23	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	71,880	34,012 m³	2.444,78
24	Tablero de madera de pino hidrofugada, espesor 22 mm.	9,450	31,191 m²	294,75
25	Tornillo rosca-chapa para sujeción de tejas a rastrel.	0,060	131,175 Ud	7,87

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
26	Aerosol con 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m ³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; aplicable con pistola; según UNE-EN 13165.	9,200	0,400 Ud	3,68
27	Tornillo para sujeción de rastrel.	0,260	174,900 Ud	45,47
28	Rastrel de chapa galvanizada para sujeción de tejas.	1,380	87,450 m	120,68
29	Tornillo autotaladrante no oxidable para fijación de tableros de madera a soporte en cubiertas inclinadas.	0,070	145,750 Ud	10,20
30	Banda impermeabilizante autoadhesiva para impermeabilización de juntas entre paneles sándwich de madera en cubiertas inclinadas.	0,480	29,150 m	13,99
31	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, según UNE-EN 1304.	0,250	929,506 Ud	232,38
32	Pieza cerámica de caballete, para tejas curvas, color rojo, según UNE-EN 1304.	0,750	10,203 Ud	7,65
33	Teja cerámica de ventilación, curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	6,500	2,915 Ud	18,95
34	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,300	17,732 m	5,32
35	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB.	0,420	44,330 m ²	18,62
36	Lama machihembrada de 2180x200x14 mm, para parquet flotante de madera, constituida por tres capas encoladas entre sí: capa base o soporte formada por una película especialmente tratada con protección antihumedad; una capa intermedia formada por un tablero contrachapado, especialmente tratado, de 11 mm de espesor y una capa noble o de uso de madera de roble de 3 mm de espesor, 2 tablillas, acabado con barniz satinado. Según UNE-EN 13810-1 y UNE-EN 14342.	25,540	42,316 m ²	1.080,75
37	Adhesivo tipo D3 (antihumedad).	1,590	2,016 l	3,21
38	Rodapié de tablero aglomerado, chapado con madera de roble, 6x1,2 cm, barnizado en fábrica.	1,450	44,142 m	64,01
39	Preferco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	28,680	1,000 Ud	28,68
40	Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar.	4,700	5,100 m	23,97
41	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar.	2,130	10,400 m	22,15
42	Puerta de entrada tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x82,5x4,5 cm. Según UNE 56803.	198,590	1,000 Ud	198,59

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
43	Ventana de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x600 mm, acabado mediante sistema de barnizado traslúcido, compuesta de hoja de 68x78 mm y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera, doble junta perimetral de estanqueidad de goma de caucho termoplástica, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, Según UNE-EN 14351-1.	371,360	4,000 Ud	1.485,44
44	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x600 mm, Según UNE-EN 14351-1.	23,320	4,000 Ud	93,28
45	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocompente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, elongación hasta rotura 750%, color gris.	5,290	0,400 Ud	2,12
46	Membrana autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre una banda de fieltro, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	0,930	9,840 m	9,15
47	Juego de manivela y escudo largo en el interior, en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	11,290	1,000 Ud	11,29
48	Tirador exterior con escudo en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	9,060	1,000 Ud	9,06
49	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada y acabado en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	1,320	1,000 Ud	1,32
50	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, en hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935.	8,290	4,000 Ud	33,16
51	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209.	18,430	1,000 Ud	18,43
52	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,020	24,000 Ud	0,48
53	Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud.	0,260	24,000 Ud	6,24
54	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,000	2,000 Ud	220,00
55	Mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", compuesto de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales, aligerantes, fibras de vidrio de alta dispersión y aditivos especiales.	1,500	886,950 kg	1.330,43

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
56	Mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, compuesto de cemento blanco, cal, hidrófugos a base de siloxano, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos y pigmentos minerales, tipo OC CSIII W2 según UNE-EN 998-1.	0,510	2.572,155 kg	1.311,80
57	Junquillo de PVC.	0,350	133,044 m	46,57
58	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,370	221,739 m	82,04
59	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350	23,207 m	8,12
60	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según			
61	UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43	0,290	65,140 m	18,89
62	según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102. Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	28,120	2,000 Ud	56,24
63	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	6,000 m	22,38
64	Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm ² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo TI 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco, y con las siguientes características: no propagación de la llama y resistencia a la absorción de agua. Según	5,440	6,000 m	32,64
65	UNE-EN 50525-2-11. Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	0,350	65,140 m	22,80
66	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	74,000	16,000 Ud	1.184,00
67	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	15,460	16,000 Ud	247,36
68	Grapa abarcón para conexión de pica.	46,000	16,000 Ud	736,00
69	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	1,000	16,000 Ud	16,00
70	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,500	5,328 Ud	18,65
71	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	2,810	55,000 m	154,55
72	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	18,000	32,000 Ud	576,00
		37,440	6,000 Ud	224,64

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
73	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,510	22,000 Ud	77,22
74	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	2,000 Ud	2,96
75	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	17,000 Ud	19,55
76	Clavos de acero.	1,300	10,419 kg	13,54
			Importe total:	24.150,04
	Valencia, 07/2017. Ingeniero Forestal y del Medio Natural			
	Rubén Martínez Lacruz			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,540	12,461 h	604,86
2	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	65,000	0,309 h	20,09
3	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,230	0,618 h	24,86
4	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	0,048 h	1,75
5	Camión basculante de 8 t de carga, de 132 kW.	30,900	1,020 h	31,52
6	Vagón perforador hidráulico sobre cadenas, con martillo en fondo y diámetro de perforación de 150 mm.	115,360	0,309 h	35,65
7	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730	20,077 h	34,73
8	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.	7,960	21,372 h	170,12
9	Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia.	4,000	0,650 h	2,60
			Importe total:	926,18
	Valencia, 07/2017.			
	Ingeniero Forestal y del Medio Natural			
	Rubén Martínez Lacruz			

Cuadro de precios auxiliares

Valencia, 07/2017.
Ingeniero Forestal y del Medio
Natural

Rubén Martínez Lacruz

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ACTUACIONES PREVIAS				
1.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios manuales, retirada y apilado de los materiales.	
	mq09bro010	0,021 h	Desbrozadora equipada con disco de di...	4,000
	mo113	0,184 h	Peón ordinario construcción.	14,180
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,690
		3,000 %	Costes indirectos	<u>2,740</u>
			Precio total por m²	2,82

Son dos Euros con ochenta y dos céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción	Total
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.1 ADD010	m ³	Desmante en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.	
	mt08exg010a	0,038 kg Goma-2, D= 40 mm.	2,900 0,11
	mt08exg020	0,413 kg Nagolita a granel.	1,020 0,42
	mt08ext010a	0,288 Ud Detonador eléctrico.	1,100 0,32
	mt08exc010a	0,050 m Cordón detonante 12 g.	0,430 0,02
	mq01pan010a	0,020 h Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	40,230 0,80
	mq01exn050c	0,010 h Retroexcavadora sobre neumáticos, de ...	65,000 0,65
	mq05vag010	0,010 h Vagón perforador hidráulico sobre cade...	115,360 1,15
	mo020	0,010 h Oficial 1ª construcción.	15,850 0,16
	mo113	0,006 h Peón ordinario construcción.	14,180 0,09
	%	2,000 % Medios auxiliares	3,720 0,07
		3,000 % Costes indirectos	3,790 0,11
		Precio total por m³	3,90
		Son tres Euros con noventa céntimos	
2.2 ADT010	m ³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.	
	mq04cab010a	0,033 h Camión basculante de 8 t de carga, de ...	30,900 1,02
	%	2,000 % Medios auxiliares	1,020 0,02
		3,000 % Costes indirectos	1,040 0,03
		Precio total por m³	1,07
		Son un Euro con siete céntimos	
2.3 ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
	mq01exn020b	0,403 h Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	48,540 19,56
	mo113	0,237 h Peón ordinario construcción.	14,180 3,36
	%	2,000 % Medios auxiliares	22,920 0,46
		3,000 % Costes indirectos	23,380 0,70
		Precio total por m³	24,08
		Son veinticuatro Euros con ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción			Total
-----------	----	-------------	--	--	-------

3 CIMENTACIONES

3.1 CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.			
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,130	1,04
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	0,810	40,50
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,100	0,22
	mt10haf010...	1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en ...	71,880	79,07
	mo043	0,078 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,640	1,30
	mo090	0,117 h	Ayudante ferrallista.	15,480	1,81
	mo045	0,049 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	16,640	0,82
	mo092	0,293 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	15,480	4,54
	%	2,000 %	Medios auxiliares	129,300	2,59
		3,000 %	Costes indirectos	131,890	3,96
Precio total por m³					135,85

Son ciento treinta y cinco Euros con ochenta y cinco céntimos

3.2 CHA010	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación.			
	mt07aco010c	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	0,810	0,81
	mo043	0,002 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,640	0,03
	mo090	0,003 h	Ayudante ferrallista.	15,480	0,05
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,890	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,910	0,03
Precio total por kg					0,94

Son noventa y cuatro céntimos

3.3 CHA020	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación.			
	mt07ame010d	1,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B...	1,350	1,62
	mt08var050	0,014 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,100	0,02
	mo043	0,022 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,640	0,37
	mo090	0,022 h	Ayudante ferrallista.	15,480	0,34
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,350	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,400	0,07
Precio total por m²					2,47

Son dos Euros con cuarenta y siete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTRUCTURA				
4.1	Unionpilar	ud	Placa de acero encargada de la unión del pilar con la cimentación. Pieza en U metálica cuya base tiene 25 cm de anchura por 25 cm de longitud (interior)	
			Sin descomposición	120,000
		3,000 %	Costes indirectos	120,000
			Precio total redondeado por ud	123,60
			Son ciento veintitres Euros con sesenta céntimos	
4.2	Unionvigas	ud	Union vigas mediante estribos con alas interiores incluido montaje i material de tornillería.	
			Sin descomposición	95,883
		3,000 %	Costes indirectos	95,883
			Precio total redondeado por ud	98,76
			Son noventa y ocho Euros con setenta y seis céntimos	
4.3	EMS110	m³	Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.	
	mt07mee110a	1,000 m³	Madera laminada encolada homogénea...	876,270
	mo048	8,141 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,640
	mo095	4,070 h	Ayudante montador de estructura de m...	15,480
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.074,740
		3,000 %	Costes indirectos	1.096,230
			Precio total redondeado por m³	1.129,12
			Son mil ciento veintinueve Euros con doce céntimos	
4.4	EMV110	m³	Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.	
	mt07mee115a	1,000 m³	Madera laminada encolada homogénea...	876,270
	mo048	6,105 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,640
	mo095	3,053 h	Ayudante montador de estructura de m...	15,480
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.025,120
		3,000 %	Costes indirectos	1.045,620
			Precio total redondeado por m³	1.076,99
			Son mil setenta y seis Euros con noventa y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción			Total
-----------	----	-------------	--	--	-------

5 CUBIERTA

5.1 NAR010	m ²	Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.			
	mt28maw010	5,000 kg	Mortero termoaislante weber.therm Aisl...	1,500	7,50
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350	0,26
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de ...	0,370	0,46
	mt28moc01...	14,500 kg	Mortero monocapa Weber.pral Terra "...	0,510	7,40
	mo039	0,313 h	Oficial 1ª revocador.	15,850	4,96
	mo079	0,313 h	Ayudante revocador.	14,740	4,61
	mo111	0,208 h	Peón especializado revocador.	14,930	3,11
	%	2,000 %	Medios auxiliares	28,300	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	28,870	0,87
Precio total redondeado por m²					29,74

Son veintinueve Euros con setenta y cuatro céntimos

5.2 QTT210	m ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.			
	mt13blm010d	1,070 m ²	Tablero de madera de pino hidrofugada,...	9,450	10,11
	mt13eag021	5,000 Ud	Tornillo autotaladrante no oxidable para ...	0,070	0,35
	mt13eag030	1,000 m	Banda impermeabilizante autoadhesiva ...	0,480	0,48
	mt13blw140	3,000 m	Rastrel de chapa galvanizada para suje...	1,380	4,14
	mt13blw131	6,000 Ud	Tornillo para sujeción de rastrel.	0,260	1,56
	mt13blw101	4,500 Ud	Tornillo rosca-chapa para sujeción de te...	0,060	0,27
	mt13tac010a	29,000 Ud	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, col...	0,250	7,25
	mt13tac011a	0,350 Ud	Pieza cerámica de caballete, para tejas ...	0,750	0,26
	mt13tac010a	0,500 Ud	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, col...	0,250	0,13
	mt13tac010a	2,387 Ud	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, col...	0,250	0,60
	mt13tac013a	0,100 Ud	Teja cerámica de ventilación, curva, col...	6,500	0,65
	mo020	1,016 h	Oficial 1ª construcción.	15,850	16,10
	mo113	1,016 h	Peón ordinario construcción.	14,180	14,41
	%	2,000 %	Medios auxiliares	56,310	1,13
		3,000 %	Costes indirectos	57,440	1,72
Precio total redondeado por m²					59,16

Son cincuenta y nueve Euros con dieciseis céntimos

5.3 EMT010	m ²	Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.			
	mt08eff040a	1,050 m ²	Tablero estructural de madera para uso ...	5,960	6,26
	mt50spa101	0,150 kg	Clavos de acero.	1,300	0,20
	mo048	0,169 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,640	2,81
	mo095	0,084 h	Ayudante montador de estructura de m...	15,480	1,30
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,570	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,780	0,32
Precio total redondeado por m²					11,10

Son once Euros con diez céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción	Total		
6 FORJADO					
6.1 EMT010b	m ²	Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.			
	mt08eff040a	1,050 m ²	Tablero estructural de madera para uso ...	5,960	6,26
	mt50spa101	0,150 kg	Clavos de acero.	1,300	0,20
	mo048	0,169 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,640	2,81
	mo095	0,084 h	Ayudante montador de estructura de m...	15,480	1,30
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,570	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,780	0,32
			Precio total redondeado por m²	11,10	
Son once Euros con diez céntimos					
6.2 NAR010b	m ²	Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.			
	mt28maw010	5,000 kg	Mortero termoaislante weber.therm Aisl...	1,500	7,50
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350	0,26
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de ...	0,370	0,46
	mt28moc01...	14,500 kg	Mortero monocapa Weber.pral Terra "...	0,510	7,40
	mo039	0,313 h	Oficial 1ª revocador.	15,850	4,96
	mo079	0,313 h	Ayudante revocador.	14,740	4,61
	mo111	0,208 h	Peón especializado revocador.	14,930	3,11
	%	2,000 %	Medios auxiliares	28,300	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	28,870	0,87
			Precio total redondeado por m²	29,74	
Son veintinueve Euros con setenta y cuatro céntimos					
6.3 RSM040	m ²	Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.			
	mt17poa011a	1,100 m ²	Lámina de espuma de polietileno de alt...	0,420	0,46
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de junt...	0,300	0,13
	mt18mpg010a	1,050 m ²	Lama machihembrada de 2180x200x14...	25,540	26,82
	mt18mva070	0,050 l	Adhesivo tipo D3 (antihumedad).	1,590	0,08
	mo025	0,374 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	15,850	5,93
	mo063	0,214 h	Ayudante instalador de pavimentos de ...	14,740	3,15
	%	2,000 %	Medios auxiliares	36,570	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	37,300	1,12
			Precio total redondeado por m²	38,42	
Son treinta y ocho Euros con cuarenta y dos céntimos					
6.4 RSM050	m	Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.			
	mt18rma020s	1,050 m	Rodapié de tablero aglomerado, chapad...	1,450	1,52
	mo025	0,107 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	15,850	1,70
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,220	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,280	0,10
			Precio total redondeado por m	3,38	
Son tres Euros con treinta y ocho céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 SUELO PLANTA BAJA				
7.1	NAR010c	m ²	Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.	
	mt28maw010	5,000 kg	Mortero termoaislante weber.therm Aisl...	1,500
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de ...	0,370
	mt28moc01...	14,500 kg	Mortero monocapa Weber.pral Terra "...	0,510
	mo039	0,313 h	Oficial 1ª revocador.	15,850
	mo079	0,313 h	Ayudante revocador.	14,740
	mo111	0,208 h	Peón especializado revocador.	14,930
	%	2,000 %	Medios auxiliares	28,300
		3,000 %	Costes indirectos	28,870
Precio total redondeado por m²				29,74
Son veintinueve Euros con setenta y cuatro céntimos				
7.2	RSM040b	m ²	Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	
	mt17poa011a	1,100 m ²	Lámina de espuma de polietileno de alt...	0,420
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de junt...	0,300
	mt18mpg010a	1,050 m ²	Lama machihembrada de 2180x200x14...	25,540
	mt18mva070	0,050 l	Adhesivo tipo D3 (antihumedad).	1,590
	mo025	0,374 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	15,850
	mo063	0,214 h	Ayudante instalador de pavimentos de ...	14,740
	%	2,000 %	Medios auxiliares	36,570
		3,000 %	Costes indirectos	37,300
Precio total redondeado por m²				38,42
Son treinta y ocho Euros con cuarenta y dos céntimos				
7.3	RSM050b	m	Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.	
	mt18rma020s	1,050 m	Rodapié de tablero aglomerado, chapad...	1,450
	mo025	0,107 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	15,850
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,220
		3,000 %	Costes indirectos	3,280
Precio total redondeado por m				3,38
Son tres Euros con treinta y ocho céntimos				
7.4	EMT010c	m ²	Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	
	mt08eff040a	1,050 m ²	Tablero estructural de madera para uso ...	5,960
	mt50spa101	0,150 kg	Clavos de acero.	1,300
	mo048	0,169 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,640
	mo095	0,084 h	Ayudante montador de estructura de m...	15,480
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,570
		3,000 %	Costes indirectos	10,780
Precio total redondeado por m²				11,10
Son once Euros con diez céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción			Total
-----------	----	-------------	--	--	-------

8 CERRAMIENTOS EXTERIORES

8.1 NAR010d	m ²	Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.			
	mt28maw010	5,000 kg	Mortero termoaislante weber.therm Aisl...	1,500	7,50
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350	0,26
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de ...	0,370	0,46
	mt28moc01...	14,500 kg	Mortero monocapa Weber.pral Terra "...	0,510	7,40
	mo039	0,313 h	Oficial 1ª revocador.	15,850	4,96
	mo079	0,313 h	Ayudante revocador.	14,740	4,61
	mo111	0,208 h	Peón especializado revocador.	14,930	3,11
	%	2,000 %	Medios auxiliares	28,300	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	28,870	0,87
Precio total redondeado por m²				29,74	

Son veintinueve Euros con setenta y cuatro céntimos

8.2 FTS020	m ²	Partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6.			
	mt04hdb020a	35,000 Ud	Ladrillo de hormigón perforado acústico,...	0,330	11,55
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,500	0,01
	mt09mif010da	0,031 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	33,150	1,03
	mt09pye010c	0,030 m ³	Pasta de yeso de construcción para pro...	94,660	2,84
	mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, establ...	0,350	0,08
	mt09pye010a	0,003 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa f...	88,580	0,27
	mq06pym010	0,198 h	Mezcladora-bombeadora para morteros...	7,960	1,58
	mo021	0,643 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	15,850	10,19
	mo114	0,410 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	14,180	5,81
	mo033	0,536 h	Oficial 1ª yesero.	15,850	8,50
	mo071	0,268 h	Ayudante yesero.	14,740	3,95
	%	2,000 %	Medios auxiliares	45,810	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,730	1,40
Precio total redondeado por m²				48,13	

Son cuarenta y ocho Euros con trece céntimos

8.3 FFX010	m ²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.			
	mt05plt010bb	70,350 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hi...	0,150	10,55
	mt08aaa010a	0,009 m ³	Agua.	1,500	0,01
	mt09mif010db	0,048 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	30,300	1,45
	mt07aco010g	1,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...	0,620	0,62
	mq06mms010	0,186 h	Mezclador continuo con silo, para morte...	1,730	0,32
	mo021	1,092 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	15,850	17,31
	mo114	0,590 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	14,180	8,37
	%	3,000 %	Medios auxiliares	38,630	1,16
		3,000 %	Costes indirectos	39,790	1,19
Precio total redondeado por m²				40,98	

Son cuarenta Euros con noventa y ocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción	Total
9 CARPINTERÍA			
9.1 LPM200	Ud	Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	
	mt22aap011...	1,000 Ud Precerco de madera de pino, 130x40 m...	28,680
	mt22agc010...	5,100 m Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, ...	4,700
	mt22atc010fA	10,400 m Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 ...	2,130
	mt22pxa010b	1,000 Ud Puerta de entrada tipo castellana, con c...	198,590
	mt23iaf010a	4,000 Ud Bisagra de seguridad de 140x70 mm, e...	8,290
	mt23ppb011	24,000 Ud Tornillo de acero 19/22 mm.	0,020
	mt23ppa010	1,000 Ud Cerradura de embutir, frente, accesorio...	18,430
	mt23haf010a	1,000 Ud Juego de manivela y escudo largo en el...	11,290
	mt23haf020a	1,000 Ud Tirador exterior con escudo en hierro, s...	9,060
	mt23haf100a	1,000 Ud Mirilla óptica gran angular de 14 mm de...	1,320
	mo017	1,529 h Oficial 1ª carpintero.	16,130
	mo058	1,529 h Ayudante carpintero.	14,850
	%	2,000 % Medios auxiliares	394,500
		3,000 % Costes indirectos	402,390

Precio total redondeado por Ud 414,46

Son cuatrocientos catorce Euros con cuarenta y seis céntimos

9.2 LCM015	Ud	Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x600 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.	
	mt22rom100...	1,000 Ud Premarco de aluminio para carpintería d...	23,320
	mt22rom010...	1,000 Ud Ventana de madera de pino, una hoja o...	371,360
	mt23xpm015a	6,000 Ud Tornillo de acero galvanizado de cabez...	0,260
	mt13blw110a	0,100 Ud Aerosol con 750 cm ³ de espuma de poli...	9,200
	mt22www020	2,460 m Membrana autoadhesiva, impermeable ...	0,930
	mt22www010b	0,100 Ud Cartucho de 290 ml de sellador adhesiv...	5,290
	mo017	0,996 h Oficial 1ª carpintero.	16,130
	mo058	0,996 h Ayudante carpintero.	14,850
	%	2,000 % Medios auxiliares	430,840
		3,000 % Costes indirectos	439,460

Precio total redondeado por Ud 452,64

Son cuatrocientos cincuenta y dos Euros con sesenta y cuatro céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 ESCALERA CARACOL				
10.1	Escalera	ud	Escalera de caracol semicircular, en hueco mínimo de 1.80 x 0.9m, incluyendo montaje, barandilla en peldaños y forjado e instalación. Altura máxima 3.5m.	
			Sin descomposición	1.601,942
		3,000 %	Costes indirectos	48,06
			Precio total redondeado por ud	1.650,00
				Son mil seiscientos cincuenta Euros

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 MOBILIARIO				
11.1	E29MB020	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	
			Sin descomposición	39,495
		3,000 %	Costes indirectos	39,495
			Precio total redondeado por ud	40,68
Son cuarenta Euros con sesenta y ocho céntimos				
11.2	E29MB030	ud	Suministro y colocación de mostrador nacional, de 150 cm. de largo, y 5 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, totalmente montada con los anclajes precisos.	
	O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,500 h.	Ayudante	10,400
	P29EB100	1,000 ud	Mostrador	184,000
		3,000 %	Costes indirectos	199,910
			Precio total redondeado por ud	205,91
Son doscientos cinco Euros con noventa y un céntimos				
11.3	E29MOI010	ud	Paneles informativos para empotrar en muro, anclados a suelo u horizontal con apoyo en patas,, cuerpo en chapa de acero pintado en marrón, incluye medios auxiliares para su colocación.	
			Sin descomposición	53,204
		3,000 %	Costes indirectos	53,204
			Precio total redondeado por ud	54,80
Son cincuenta y cuatro Euros con ochenta céntimos				
11.4	E29MC010	m2	Amueblamiento de instalaciones de acceso público, compuesto por sillas, mesas, pryectores y utiles necesarios. Se estima un precio medio por metro cuadrado de superficie.	
			Sin descomposición	12,796
		3,000 %	Costes indirectos	12,796
			Precio total redondeado por m2	13,18
Son trece Euros con dieciocho céntimos				
11.5	E29MC040	ud	Frigorifico completamente instalado incluyendo montaje.200 W.	
			Sin descomposición	313,282
		3,000 %	Costes indirectos	313,282
			Precio total redondeado por ud	322,68
Son trescientos veintidos Euros con sesenta y ocho céntimos				
11.6	E29MB010	ud	Suministro y colocación de muestrarios, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado.	
			Sin descomposición	77,922
		3,000 %	Costes indirectos	77,922
			Precio total redondeado por ud	80,26
Son ochenta Euros con veintiseis céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
12.1	E23EBA110	ud	Aire acondicionado Split pared inverter de 2200 frigorías con muy bajo consumo. Recomendado para estancias de 10 a 20 m2.	
			Sin descomposición	390,641
		3,000 %	Costes indirectos	390,641
			Precio total redondeado por ud	402,36
Son cuatrocientos dos Euros con treinta y seis céntimos				
12.2	IEH015	m	Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo TI 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco.	
	mt35pry028f	1,000 m	Cable eléctrico multiconductor, Wirepol ...	0,350
	mo003	0,017 h	Oficial 1ª electricista.	16,380
	mo102	0,017 h	Ayudante electricista.	14,720
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,880
		3,000 %	Costes indirectos	0,900
			Precio total redondeado por m	0,93
Son noventa y tres céntimos				
12.3	IEO010	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,290
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,380
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	14,720
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,820
		3,000 %	Costes indirectos	0,840
			Precio total redondeado por m	0,87
Son ochenta y siete céntimos				
12.4	IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2.	
	mt35cgp020ac	1,000 Ud	Caja general de protección, equipada c...	28,120
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	5,440
	mt35cgp040f	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	3,730
	mt26cgp010	1,000 Ud	Marco y puerta metálica con cerradura ...	110,000
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mo020	0,282 h	Oficial 1ª construcción.	15,850
	mo113	0,282 h	Peón ordinario construcción.	14,180
	mo003	0,469 h	Oficial 1ª electricista.	16,380
	mo102	0,469 h	Ayudante electricista.	14,720
	%	2,000 %	Medios auxiliares	190,160
		3,000 %	Costes indirectos	193,960
			Precio total redondeado por Ud	199,78
Son ciento noventa y nueve Euros con setenta y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº Código	Ud	Descripción	Total
-----------	----	-------------	-------

13 TOMA DE TIERRA

13.1 IEP021

Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	18,000	18,00
mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810	0,70
mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	1,00
mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	74,000	74,00
mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	46,000	46,00
mt01art020a	0,018 m³	Tierra de la propia excavación.	0,600	0,01
mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la...	3,500	1,17
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,150	1,15
mq01ret020b	0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	36,520	0,11
mo003	0,240 h	Oficial 1ª electricista.	16,380	3,93
mo102	0,240 h	Ayudante electricista.	14,720	3,53
mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	14,180	0,01
%	2,000 %	Medios auxiliares	149,610	2,99
	3,000 %	Costes indirectos	152,600	4,58

Precio total redondeado por Ud 157,18

Son ciento cincuenta y siete Euros con dieciocho céntimos

13.2 IEP010

Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 51 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 16 picas.

mt35ttc010b	51,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810	143,31
mt35tte010b	16,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	18,000	288,00
mt35tte020a	6,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para to...	37,440	224,64
mt35tts010c	22,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable con...	3,510	77,22
mt35tta020	16,000 Ud	Punto de separación pica-cable formad...	15,460	247,36
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,150	1,15
mo003	8,671 h	Oficial 1ª electricista.	16,380	142,03
mo102	8,671 h	Ayudante electricista.	14,720	127,64
%	2,000 %	Medios auxiliares	1.251,350	25,03
	3,000 %	Costes indirectos	1.276,380	38,29

Precio total redondeado por Ud 1.314,67

Son mil trescientos catorce Euros con sesenta y siete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14 ELEVADOR VERTICAL				
14.1	E16IEA06g	ud	Instalacion y montaje de elevador verticalmakalu 3000, incluido de elevador vertical makalu 3000, 16A, 1500 W de potencia.	
			Sin descomposición	3.173,689
		3,000 %	Costes indirectos	3.173,689 95,21
			Precio total redondeado por ud	3.268,90
			Son tres mil doscientos sesenta y ocho Euros con noventa céntimos	

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios manuales, retirada y apilado de los materiales.	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.1	m ³ Desmonte en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.2	m ³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
2.3	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	24,08	VEINTICUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	3 CIMENTACIONES		
3.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	135,85	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.3	m ² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación.	2,47	DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURA		
4.1	ud Placa de acero encargada de la unión del pilar con la cimentación. Pieza en U metálica cuya base tiene 25 cm de anchura por 25 cm de longitud (interior)	123,60	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.2	ud Union vigas mediante estribos con alas interiores incluido montaje i material de tornillería.	98,76	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3	m ³ Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.	1.129,12	MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.4	m ³ Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.	1.076,99	MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	5 CUBIERTA		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	m ² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2	m ² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.	59,16	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
5.3	m ² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	11,10	ONCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6 FORJADO			
6.1	m ² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	11,10	ONCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6.2	m ² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3	m ² Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	38,42	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.4	m Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.	3,38	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7 SUELO PLANTA BAJA			
7.1	m ² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2	m ² Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	38,42	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3	m Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.	3,38	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.4	m ² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	11,10	ONCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8 CERRAMIENTOS EXTERIORES			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	m ² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2	m ² Partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6.	48,13	CUARENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
8.3	m ² Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.	40,98	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9 CARPINTERÍA			
9.1	Ud Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	414,46	CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.2	Ud Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x600 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.	452,64	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10 ESCALERA CARACOL			
10.1	ud Escalera de caracol semicircular, en hueco mínimo de 1.80 x 0.9m, incluyendo montaje, barandilla en peldaños y forjado e instalación. Altura máxima 3.5m.	1.650,00	MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS
11 MOBILIARIO			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.1	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	40,68	CUARENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2	ud Suministro y colocación de mostrador nacional, de 150 cm. de largo, y 5 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, totalmente montada con los anclajes precisos.	205,91	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
11.3	ud Paneles informativos para empotrar en muro, anclados a suelo u horizontal con apoyo en patas,, cuerpo en chapa de acero pintado en marrón, incluye medios auxiliares para su colocación.	54,80	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.4	m2 Amueblamiento de instalaciones de acceso público, compuesto por sillas, mesas, pryectores y utiles necesarios. Se estima un precio medi opor metro cuadrado de superficie.	13,18	TRECE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
11.5	udFrigorificocompletamenteinstaladoincluyendo montaje.200 W.	322,68	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.6	ud Suministro y colocación de muestrarios, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado.	80,26	OCHENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
12.1	ud Aire acondicionado Split pared inverter de 2200 frigorías con muy bajo consumo. Recomendado para estancias de 10 a 20 m2.	402,36	CUATROCIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2	m Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo T1 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco.	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.3	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.4	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2.	199,78	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13 TOMA DE TIERRA			
13.1	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	157,18	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
13.2	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 51 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 16 picas.	1.314,67	MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14 ELEVADOR VERTICAL			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.1	<p>ud Instalacion y montaje de elevador verticalmakalu 3000, incluido de elevador vertical makalu 3000, 16A, 1500 W de potencia.</p> <p align="center">Valencia, 07/2017.</p> <p align="center">Ingeniero Forestal y del Medio Natural</p> <p align="center">Rubén Martínez Lacruz</p>	3.268,90	TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 ACTUACIONES PREVIAS m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios manuales, retirada y apilado de los materiales. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,61 0,08 0,05 0,08	2,82
2.1	2 MOVIMIENTO DE TIERRAS m³ Desmante en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,25 2,60 0,87 0,07 0,11	3,90
2.2	m³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	1,02 0,02 0,03	1,07
2.3	m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	3,36 19,56 0,46 0,70	24,08
3.1	3 CIMENTACIONES m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	8,47 120,83 2,59 3,96	135,85
3.2	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,08 0,81 0,02 0,03	0,94
3.3	m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,71 1,64 0,05 0,07	2,47
4.1	4 ESTRUCTURA ud Placa de acero encargada de la unión del pilar con la cimentación. Pieza en U metálica cuya base tiene 25 cm de anchura por 25 cm de longitud (interior) <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	120,00 3,60	123,60

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>ud Union vigas mediante estribos con alas interiores incluido montaje i material de tornilleria.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>95,88</p> <p>2,88</p>	98,76
4.3	<p>m³ Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>198,47</p> <p>876,27</p> <p>21,49</p> <p>32,89</p>	1.129,12
4.4	<p>m³ Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>148,85</p> <p>876,27</p> <p>20,50</p> <p>31,37</p>	1.076,99
5 CUBIERTA			
5.1	<p>m² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>12,68</p> <p>15,62</p> <p>0,57</p> <p>0,87</p>	29,74
5.2	<p>m² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>30,51</p> <p>25,80</p> <p>1,13</p> <p>1,72</p>	59,16
5.3	<p>m² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>4,11</p> <p>6,46</p> <p>0,21</p> <p>0,32</p>	11,10
6 FORJADO			
6.1	<p>m² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>4,11</p> <p>6,46</p> <p>0,21</p> <p>0,32</p>	11,10

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2	m² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.		
	<i>Mano de obra</i>	12,68	
	<i>Materiales</i>	15,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,87	
			29,74
6.3	m² Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.		
	<i>Mano de obra</i>	9,08	
	<i>Materiales</i>	27,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,73	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,12	
			38,42
6.4	m Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.		
	<i>Mano de obra</i>	1,70	
	<i>Materiales</i>	1,52	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,38
7 SUELO PLANTA BAJA			
7.1	m² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.		
	<i>Mano de obra</i>	12,68	
	<i>Materiales</i>	15,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,87	
			29,74
7.2	m² Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.		
	<i>Mano de obra</i>	9,08	
	<i>Materiales</i>	27,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,73	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,12	
			38,42
7.3	m Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.		
	<i>Mano de obra</i>	1,70	
	<i>Materiales</i>	1,52	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,38
7.4	m² Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.		
	<i>Mano de obra</i>	4,11	
	<i>Materiales</i>	6,46	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,21	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,32	
			11,10
8 CERRAMIENTOS EXTERIORES			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1	m² Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.		
	<i>Mano de obra</i>	12,68	
	<i>Materiales</i>	15,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,87	
			29,74
8.2	m² Partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6.		
	<i>Mano de obra</i>	28,45	
	<i>Maquinaria</i>	1,58	
	<i>Materiales</i>	15,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,92	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,40	
			48,13
8.3	m² Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.		
	<i>Mano de obra</i>	25,68	
	<i>Maquinaria</i>	0,32	
	<i>Materiales</i>	12,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,19	
			40,98
9 CARPINTERÍA			
9.1	Ud Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.		
	<i>Mano de obra</i>	47,37	
	<i>Materiales</i>	347,13	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,89	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	12,07	
			414,46
9.2	Ud Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x600 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.		
	<i>Mano de obra</i>	30,86	
	<i>Materiales</i>	399,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	8,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	13,18	
			452,64
10 ESCALERA CARACOL			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1	ud Escalera de caracol semicircular, en hueco mínimo de 1.80 x 0.9m, incluyendo montaje, barandilla en peldaños y forjado e instalación. Altura máxima 3.5m. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1.601,94 48,06	1.650,00
11 MOBILIARIO			
11.1	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas. <i>Sin descomposición</i> <i>Por redondeo</i> 3 % Costes indirectos	39,50 -0,01 1,19	40,68
11.2	ud Suministro y colocación de mostrador nacional, de 150 cm. de largo, y 5 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, totalmente montada con los anclajes precisos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	15,91 184,00 6,00	205,91
11.3	ud Paneles informativos para empotrar en muro, anclados a suelo u horizontal con apoyo en patas, cuerpo en chapa de acero pintado en marrón, incluye medios auxiliares para su colocación. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	53,20 1,60	54,80
11.4	m2 Amueblamiento de instalaciones de acceso público, compuesto por sillas, mesas, proyectores y útiles necesarios. Se estima un precio medio por metro cuadrado de superficie. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	12,80 0,38	13,18
11.5	ud Frigorífico completamente instalado incluyendo montaje. 200 W. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	313,28 9,40	322,68
11.6	ud Suministro y colocación de muestrarios, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	77,92 2,34	80,26
12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
12.1	ud Aire acondicionado Split pared inverter de 2200 frigorías con muy bajo consumo. Recomendado para estancias de 10 a 20 m2. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	390,64 11,72	402,36
12.2	m Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo TI 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,53 0,35 0,02 0,03	0,93

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.3	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,53 0,29 0,02 0,03	0,87
12.4	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	23,05 167,11 3,80 5,82	199,78
13 TOMA DE TIERRA			
13.1	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,47 0,11 142,03 2,99 4,58	157,18
13.2	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 51 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 16 picas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	269,67 981,68 25,03 38,29	1.314,67
14 ELEVADOR VERTICAL			
14.1	ud Instalacion y montaje de elevador verticalmakalu 3000, incluido de elevador vertical makalu 3000, 16A, 1500 W de potencia. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3.173,69 95,21	3.268,90
Valencia, 07/2017.			
Ingeniero Forestal y del Medio Natural			
Rubén Martínez Lacruz			

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M². Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios manuales, retirada y apilado de los materiales.					30,930	2,82	87,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M³. Desmonte en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.					30,920	3,90	120,59
2.2	M³. Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.					30,920	1,07	33,08
2.3	M³. Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.					30,920	24,08	744,55

Total presupuesto parcial nº 2 ... 898,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 CIMENTACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.					30,920	135,85	4.200,48
3.2	Kg. Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación.					91,600	0,94	86,10
3.3	M². Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación.					30,920	2,47	76,37

Total presupuesto parcial nº 3 ... 4.362,95

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 ESTRUCTURA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Placa de acero encargada de la unión del pilar con la cimentación. Pieza en U metálica cuya base tiene 25 cm de anchura por 25 cm de longitud (interior)					6,000	123,60	741,60
4.2	Ud. Union vigas mediante estribos con alas interiores incluido montaje i material de tornillería.					6,000	98,76	592,56
4.3	M³. Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.					4,100	1.129,12	4.629,39
4.4	M³. Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.					3,080	1.076,99	3.317,13

Total presupuesto parcial nº 4 ... 9.280,68

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CUBIERTA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	M². Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.					29,150	29,74	866,92
5.2	M². Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.					29,150	59,16	1.724,51
5.3	M². Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.					29,150	11,10	323,57

Total presupuesto parcial nº 5 ... 2.915,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 FORJADO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	M². Enablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.					20,150	11,10	223,67
6.2	M². Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.					20,150	29,74	599,26
6.3	M². Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.					20,150	38,42	774,16
6.4	M. Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.					21,020	3,38	71,05

Total presupuesto parcial nº 6 ... 1.668,14

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 SUELO PLANTA BAJA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	M². Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.					20,150	29,74	599,26
7.2	M². Parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.					20,150	38,42	774,16
7.3	M. Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.					21,020	3,38	71,05
7.4	M². Entablado base de tablero estructural de madera, de 18 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.					20,150	11,10	223,67

Total presupuesto parcial nº 7 ... 1.668,14

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	M². Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema weber.therm Mineral "WEBER CEMARKSA", formado por una capa de mortero termoaislante weber.therm Aislone "WEBER CEMARKSA", de 20 mm de espesor, y una capa de mortero monocapa Weber.pral Terra "WEBER CEMARKSA", acabado rústico planchado, color Polar, de 10 mm de espesor.					107,940	29,74	3.210,14
8.2	M². Partición interior para separación entre recinto protegido y cualquier otro, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x12x10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6.					107,940	48,13	5.195,15
8.3	M². Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.					107,940	40,98	4.423,38

Total presupuesto parcial nº 8 ... 12.828,67

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 CARPINTERÍA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	Ud. Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.					1,000	414,46	414,46
9.2	Ud. Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 600x600 mm, formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado traslúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.					4,000	452,64	1.810,56

Total presupuesto parcial nº 9 ... 2.225,02

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 ESCALERA CARACOL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	Ud. Escalera de caracol semicircular, en hueco mínimo de 1.80 x 0.9m, incluyendo montaje, barandilla en peldaños y forjado e instalación. Altura máxima 3.5m.					1,000	1.650,00	1.650,00

Total presupuesto parcial nº 10 ... 1.650,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 MOBILIARIO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1	Ud. Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.					1,000	40,68	40,68
11.2	Ud. Suministro y colocación de mostrador nacional, de 150 cm. de largo, y 5 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, totalmente montada con los anclajes precisos.					1,000	205,91	205,91
11.3	Ud. Paneles informativos para empotrar en muro, anclados a suelo u horizontal con apoyo en patas,, cuerpo en chapa de acero pintado en marrón, incluye medios auxiliares para su colocación.					6,000	54,80	328,80
11.4	M2. Amueblamiento de instalaciones de acceso público, compuesto por sillas, mesas, poyectos y utiles necesarios. Se estima un precio medi opor metro cuadrado de superficie.					53,140	13,18	700,39
11.5	Ud. Frigorifico completamente instalado incluyendo montaje.200 W.					1,000	322,68	322,68
11.6	Ud. Suministro y colocación de muestrarios, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado.					4,000	80,26	321,04

Total presupuesto parcial nº 11 ... 1.919,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.1	Ud. Aire acondicionado Split pared inverter de 2200 frigorías con muy bajo consumo. Recomendado para estancias de 10 a 20 m2.					2,000	402,36	804,72
12.2	M. Cable eléctrico multiconductor, Wirepol Gas "PRYSMIAN", de fácil pelado y alta flexibilidad, tipo H05VV-F, tensión nominal 300/500 V, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x1 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), de tipo T1 2, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo M2, de color blanco.					65,140	0,93	60,58
12.3	M. Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.					65,140	0,87	56,67
12.4	Ud. Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 2.					2,000	199,78	399,56

Total presupuesto parcial nº 12 ... 1.321,53

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 13 TOMA DE TIERRA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.1	Ud. Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.					16,000	157,18	2.514,88
13.2	Ud. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 51 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 16 picas.					1,000	1.314,67	1.314,67

Total presupuesto parcial nº 13 ... 3.829,55

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 ELEVADOR VERTICAL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	Ud. Instalacion y montaje de elevador verticalmakalu 3000, incluido de elevador vertical makalu 3000, 16A, 1500 W de potencia.					1,000	3.268,90	3.268,90

Total presupuesto parcial nº 14 ... 3.268,90

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACTUACIONES PREVIAS	87,22
CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS	898,22
CAPITULO CIMENTACIONES	4.362,95
CAPITULO ESTRUCTURA	9.280,68
CAPITULO CUBIERTA	2.915,00
CAPITULO FORJADO	1.668,14
CAPITULO SUELO PLANTA BAJA	1.668,14
CAPITULO CERRAMIENTOS EXTERIORES	12.828,67
CAPITULO CARPINTERÍA	2.225,02
CAPITULO ESCALERA CARACOL	1.650,00
CAPITULO MOBILIARIO	1.919,50
CAPITULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.321,53
CAPITULO TOMA DE TIERRA	3.829,55
CAPITULO ELEVADOR VERTICAL	3.268,90
REDONDEO.....	_____
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>47.923,52</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: Centro de interpretación micológico en la Sierra de Albarracín

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	87,22
Capítulo 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	898,22
Capítulo 3 CIMENTACIONES	4.362,95
Capítulo 4 ESTRUCTURA	9.280,68
Capítulo 5 CUBIERTA	2.915,00
Capítulo 6 FORJADO	1.668,14
Capítulo 7 SUELO PLANTA BAJA	1.668,14
Capítulo 8 CERRAMIENTOS EXTERIORES	12.828,67
Capítulo 9 CARPINTERÍA	2.225,02
Capítulo 10 ESCALERA CARACOL	1.650,00
Capítulo 11 MOBILIARIO	1.919,50
Capítulo 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.321,53
Capítulo 13 TOMA DE TIERRA	3.829,55
Capítulo 14 ELEVADOR VERTICAL	3.268,90
Presupuesto de ejecución material	47.923,52
6% de gastos generales	2.875,41
15% de beneficio industrial	7.188,53
Suma	57.987,46
21% IVA	12.177,37
Presupuesto de ejecución por contrata	70.164,83

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETENTA MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Valencia, 07/2017.
Ingeniero Forestal y del Medio Natural

Rubén Martínez Lacruz