



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**PROYECTO SOSTENIBLE PARA INDUSTRIA
ALIMENTARIA MEDIANTE METODOLOGÍA
BIM**

Autor:

Calvo Martínez, Diego

Tutora:

Jiménez Gómez, María Isabel

CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF

Valladolid, abril de 2021.

Resumen

Debido al continuo crecimiento de la empresa familiar cárnica Embutidos Zapatero, se requieren unas instalaciones modernas y sostenibles, adaptadas al presente con todas las nuevas tecnologías y con perspectiva de seguir creciendo.

En este Trabajo de Fin de Grado se ha realizado un proyecto técnico adaptado a los requisitos que esta empresa ha establecido, proyectando de una forma sostenible, en base a la certificación verde. Se ha realizado mediante la metodología BIM, empleando un software de modelado en 3D que aplica esta estrategia.

Palabras Clave

Aeroterminia, Autoconsumo, BIM, Geoterminia, Sostenibilidad.

Abstract

With the continuous growth of the family meat company Embutidos Zapatero, it requires modern and sustainable facilities, adapted to the present with all the new technologies and with a vision to continue growing.

In this Final Degree Project, a project adapted to the requirements that this company has set, in a sustainable way, has been carried out, achieving green certification. It has been carried out using the BIM methodology, using 3D modeling software.

Keywords

Aerothermal, BIM, Geothermal, Self-consumption, Sustainability.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	15
1.1. Contexto e introducción.....	15
1.2. Justificación del TFG	16
1.3. Objetivos	16
1.4. Estructura de la memoria	17
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA Y CLIENTE	19
2.1. Metodología BIM	19
2.2. Sostenibilidad.....	20
2.3. Certificación VERDE	21
2.4. Cliente.....	22
CAPÍTULO 3: MEMORIA Y ANEJO (EBSS)	25
1. Memoria descriptiva	25
1.1. Justificación del proyecto	25
1.1.1. Información previa y objetivos	25
1.1.2. Descripción del proyecto	25
1.2. Agentes	26
1.3. Descripción detallada	26
1.3.1. Zona exterior.....	26
1.3.2. Zona interior.....	30
1.1.1. Resumen de áreas.....	39
2. Memoria constructiva	40
2.1. Construcción.....	40
2.1.1. Estudio geotécnico del terreno.....	40
2.1.2. Movimiento de tierras	40
2.1.3. Cimentación	41
2.1.4. Estructura	41
2.1.5. Solera	41
2.1.6. Cubierta.....	42
2.1.7. Sistema envolvente	44
2.1.8. Sistema de compartimentación	44

2.2.	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.....	44
2.2.1.	Instalación de calefacción	49
2.2.2.	Instalación de refrigeración o climatización.....	49
2.2.3.	Instalación de ventilación.....	51
2.2.4.	Instalación antiincendios.....	51
2.2.5.	Instalación de autoconsumo	52
2.2.6.	Mejoras en las instalaciones	53
3.	Normativa aplicable	54
3.1.	Cumplimiento CTE.....	54
3.1.1.	Documento Básico DB-SE, Seguridad Estructural	55
3.1.2.	Documento básico DB-SI, Seguridad en caso de incendio	56
3.1.3.	Documento básico DB-SU, Seguridad de utilización	56
3.1.4.	Documento básico DB-HS, Salubridad	60
3.1.5.	Documento básico DB-HR, Protección contra el ruido	63
3.1.6.	Documento básico DB-HE, Ahorro de energía	64
3.2.	Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones	67
4.	Firma.....	68
5.	ANEJO: Estudio básico de seguridad y salud (EBSS)	69
5.1.	Introducción.....	69
5.1.1.	Justificación del estudio básico de seguridad y salud	69
5.1.2.	Objeto del Estudio Básico de Seguridad.....	69
5.1.3.	Datos del proyecto de obra.....	69
5.2.	Normas de Seguridad aplicables en la obra	70
5.3.	Identificación de riesgos y prevención de los mismos.....	70
5.4.	Botiquín – Centro médico	77
5.5.	Trabajos posteriores	77
5.6.	Obligaciones del promotor.....	78
5.7.	Coordinador en materia de Seguridad y Salud	78
5.8.	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	79
5.9.	Obligaciones de Contratistas y subcontratistas	79
5.10.	Obligaciones de los Trabajadores Autónomos	81
5.11.	Libro de incidencias	82

5.12.	Paralización de los trabajos	82
5.13.	Derechos de los trabajadores	83
5.14.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras	83
CAPÍTULO 4: PLANOS		85
CAPÍTULO 5: PLIEGO DE CONDICIONES		87
1.	OBJETIVOS Y NORMAS	87
1.1.	OBJETIVOS	87
1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	87
1.3.	NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	88
1.3.1.	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.....	88
1.3.2.	INSTALACIONES.....	89
1.3.3.	PROTECCIÓN	90
1.3.4.	OTROS.....	94
1.4.	CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN.....	95
1.5.	OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO	95
2.	PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	96
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.....		96
NATURALEZA Y OBJETIVO DEL PLIEGO GENERAL		96
CONTRATO DE OBRA.....		96
DOCUMENTACION DEL CONTRATO DE OBRA.....		96
PROYECTO DE INGENIERIA.....		97
REGLAMENTACION URBANISTICA		97
FORMALIZACION DEL CONTRATO DE OBRA		98
JURISDICCION COMPETENTE		98
RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA		98
ACCIDENTES DE TRABAJO		99
DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS		99
ANUNCIOS Y CARTELES		99
COPIA DE DOCUMENTOS		100
SUMINISTRO DE MATERIALES.....		100
HALLAZGOS		109

CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	100
CAPÍTULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	101
EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.	101
EPÍGRAFE 2º. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	108
EPÍGRAFE 3º. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.	112
EPÍGRAFE 4º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.	115
EPÍGRAFE 5º. DISPOSICIONES GENERALES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.	121
CAPÍTULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	126
EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL	126
EPÍGRAFE 2º. FIANZAS	126
EPÍGRAFE 3º. DE LOS PRECIOS	128
EPÍGRAFE 4º. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	131
EPÍGRAFE 5º. INDEMNIZACIONES Y MUTUAS.....	135
EPÍGRAFE 6º. VARIOS.....	136
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PLIEGO PARTICULAR..	139
CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	139
EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES	140
EPÍGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	141
CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO.....	153
MOVIMIENTO DE TIERRAS	153
HORMIGONES.....	158
MORTEROS	162
ENCOFRADOS	163
ARMADURAS	165
ESTRUCTURAS DE ACERO.....	166
ALBAÑILERÍA.....	167
CUBIERTAS. FORMACIÓN DE PENDIENTES Y FALDONES	171

AISLAMIENTOS	172
SOLADOS Y ALICATADOS	176
CARPINTERÍA DE TALLER.....	177
CARPINTERÍA METÁLICA	179
PINTURA.....	179
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	181
PRECAUCIONES A ADOPTAR.....	184
CONTROL DEL HORMIGÓN	184
CAPÍTULO VI. ANEXOS	184
ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE.....	184
ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE.....	185
ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88.	187
ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS EDIFICIOS DB SI.	189
ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES.....	192
CAPÍTULO 6: MEDICIONES.....	193
CAPÍTULO 7: PRESUPUESTO.....	199
7.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1	199
7.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2	205
7.3. PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	220
7.4. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	231
7.5. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	238
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	239
8.1. CONCLUSIONES	239
8.2. LÍNEAS FUTURAS	240
CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA	241

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Acceso principal al edificio de oficinas (Elaboración propia).....	27
Figura 3.2 Acceso a la nave mediante control de acceso (Elaboración propia).....	27
Figura 3.3 Explanada de aparcamientos para clientes y visitantes (Elaboración propia).....	28
Figura 3.4 Renderización de la zona verde disponible para transitar y zona de descanso en la cubierta intensiva (Elaboración propia)	29
Figura 3.5 Renderizado de la zona verde de la entrada del edificio y la nave (Elaboración propia).....	29
Figura 3.6 Renderizado de la recepción desde la entrada (Elaboración propia)	30
Figura 3.7 Renderizado de la recepción desde el ascensor (Elaboración propia)	31
Figura 3.8 Renderizado de la tienda desde la entrada (Elaboración propia)	32
Figura 3.9 Renderizado del despacho de la planta baja hacia el interior (Elaboración propia).....	32
Figura 3.10 Renderizado del despacho de la planta baja hacia el exterior (Elaboración propia).....	33
Figura 3.11 Zona de descanso planta baja (Elaboración propia)	33
Figura 3.12 Renderizado del salón de actos desde la parte de atrás (Elaboración propia).....	34
Figura 3.13 Administración hacia el exterior (Elaboración propia)	34
Figura 3.14 Renderizado de uno de los vestuarios desde la puerta (Elaboración propia).....	35
Figura 3.15 Renderizado de uno de los vestuarios desde las duchas (Elaboración propia).....	35
Figura 3.16 Salas de máquinas desde el interior de la sala de la planta baja (Elaboración propia).....	36
Figura 3.17 Renderizado por interior de muro cortina de las escaleras y ascensor desde la recepción (Elaboración propia).....	37
Figura 3.18 Renderizado de la sala de reuniones (Elaboración propia).....	38
Figura 3.19 Cubiertas vegetales intensiva y extensiva (Elaboración propia)	42
Figura 3.20 Detalle de la sección de la cubierta vegetal extensiva con sus elementos constituyentes (Elaboración propia)	43
Figura 3.21 Detalle de la sección de la cubierta vegetal intensiva con sus elementos constituyentes (Elaboración propia)	44
Figura 3.22 Esquema geotermia (Palomo & Cubedo, 2014)	46
Figura 3.23 Esquema de las instalaciones de energía (Calor y Frío, 2021).....	47
Figura 3.24 T ^º Geotermia (Equipo de Energías Renovables, 2018)	48
Figura 3.25 Geotermia en verano (Geotermia Vertical, 2021).....	49
Figura 3.26 Geotermia en invierno (Geotermia Vertical, 2021).....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Espacios planta baja de oficinas y nave. (Elaboración propia).....	39
Tabla 3.2 Espacios primera planta de oficinas. (Elaboración propia).....	40
Tabla 3.3 Cumplimiento CTE. (CTE, 2006).....	54

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto e introducción

Este Trabajo Fin de Grado (TFG) es un ejercicio académico para finalizar los estudios de Grado en Tecnologías Industriales realizado en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid.

Consta de un proyecto técnico que está formado por memoria, planos, pliego de condiciones, mediciones, presupuesto.

Este proyecto se ha realizado con el objetivo de abarcar la mayoría de ramas de nuestros estudios, como son las instalaciones, la sostenibilidad, las mediciones y valoraciones, estructuras, materiales, sistemas de construcción y las mejoras que existen en la actualidad, la eficiencia energética, el diseño de interiores, modelado en 3D, presupuesto e interpretación de planos.

Por tanto, está realizado con una visión general de lo que es hoy en día la ingeniería industrial y lo que ello conlleva, el conocimiento general de diferentes ramas de la ingeniería para poder realizar proyectos técnicos de este tipo.

De hecho es ventaja de un proyecto técnico el que podemos desarrollar los conocimientos de una gran variedad de ramas relacionadas con la ingeniería. En este proyecto técnico hemos desarrollado las ramas de la ingeniería civil, industrial, energías renovables, estructuras, organización industrial, materiales; y hemos dejado opción para continuar con el desarrollo de la ingeniería mecánica, electrónica, mineral, química, logística...mediante mejoras en la construcción, equipamiento del interior de la nave, instalación de domótica, estudios de logística, ingeniería de los alimentos al tratarse de una empresa de este sector, para la que se realiza este proyecto. Por todo ello, se dispone de un amplio abanico de posibilidades para la continuación de este proyecto. (Diego Cabrero, 2019)

1.2. Justificación del TFG

Dentro del marco de la industria alimentaria, nos vamos a centrar en la industria cárnica española, que ha pasado, en unos 30 años aproximadamente, a convertirse en el primer sector exportador de la industria agroalimentaria española.

Según la Asociación Nacional de Industrial de la Carne de España (ANICE), la industria cárnica es el cuarto sector industrial de nuestro país por detrás de la automovilística, la del petróleo y combustibles, y la de distribución de energía eléctrica. (Diseño y Desarrollo, 2021)

Este TFG surge debido a la necesidad de ampliación de nuestro cliente, la empresa cárnica familiar Embutidos Zapatero, que está en pleno desarrollo y crecimiento. El cliente requiere el traslado a una zona con mejor situación de cara a la logística para la recepción de materias primas y el envío de productos fabricados. El importante grado de contaminación de la industria cárnica en el mundo y la gran cantidad de quejas contra esta industria, hace que el cliente se plantee realizar un proyecto sostenible para disminuir dicha contaminación y colaborar con el medio ambiente desde dicha industria. De esta manera, estamos mejorando el presente y creando un futuro mejor con las potentes y novedosas tecnologías que nos ofrece la ingeniería.

La realización de este proyecto se realiza mediante la metodología BIM, cuyo significado de las siglas es Building Information Modeling (Modelado de información de la construcción), aunque está evolucionando a Building Information Management (Modelado de información del edificio). Es una metodología de trabajo colaborativa que está siendo una revolución en el ámbito del proyecto y sector de la construcción, ya que centraliza toda la información del proyecto en un proyecto de información digital creado por todos los que intervienen en el mismo. (Building Smart Spain, 2020)

1.3. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es reducir el impacto de la industria alimentaria en el medio ambiente. Para ello, se centra en la industria cárnica que es una de las que más contamina, y se busca un cliente real para analizar realmente las necesidades de realizar una ampliación de forma sostenible de dicha fábrica atendiendo las necesidades de un cliente real, para el que se realiza un proyecto técnico.

- También se cuenta con una serie de objetivos secundarios importantes para la consecución del objetivo principal: En primer lugar, se presentará en qué consiste la metodología BIM, para su aplicación en el proyecto.
- Se realizará el diseño del edificio de la fábrica mediante el programa Revit de Autodesk, software que ofrece trabajar en BIM.
- Y a continuación se realizarán las siguientes instalaciones aplicando una metodología de sostenibilidad que conseguirá reducir el impacto ambiental de la fábrica:
 - Refrigeración ó Climatización.
 - Ventilación.
 - Calefacción.
 - Antiincendios.
 - Autoconsumo.

1.4. Estructura de la memoria

Este TFG consta de 9 capítulos, además de este primero, los cuales se desarrollan con el siguiente contenido:

- CAPÍTULO 2: Se presenta la metodología BIM y la sostenibilidad; los tipos de certificaciones, en concreto la certificación verde; y también se presenta al cliente y los requisitos de este para el proyecto.
- CAPÍTULO 3: Memoria del proyecto técnico, dividida en descriptiva y constructiva. En la memoria descriptiva se justificará el proyecto y se describirá la construcción del proyecto. En la Constructiva se tratarán los detalles constructivos concretos y las diferentes instalaciones. También se mencionarán las normativas que se aplican y unos anejos con un estudio básico de seguridad y salud.
- CAPÍTULO 4: Índice de los planos que describen el proyecto. Estos planos se presentan en un tomo aparte.
- CAPÍTULO 5: Pliego de condiciones.
- CAPÍTULO 6: Mediciones del proyecto.
- CAPÍTULO 7: Presupuesto del proyecto basado en las mediciones.
- CAPÍTULO 8: Presentación de las conclusiones del Trabajo Fin de Grado y las líneas futuras de dicho trabajo.
- CAPÍTULO 9: Referencias bibliográficas de libros, revistas, trabajos de fin de grado, sitios web, etc., consultados para el desarrollo del trabajo.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA Y CLIENTE

2.1. Metodología BIM

En este apartado presentamos la metodología BIM, que utilizaremos para realizar el proyecto a desarrollar según los objetivos descritos anteriormente, y la cual está convirtiéndose en una herramienta imprescindible en el mundo de la construcción e ingeniería de proyectos.

Las siglas BIM corresponden a “Building Information Modeling”, en castellano, “Modelado de información de la construcción”, aunque ahora está evolucionando a “Building Modeling Management”, como ya comenté en el capítulo anterior. En este TFG se utilizará para la edificación de la fábrica y sus correspondientes instalaciones. (García, 2019; Lozano Gabarre, 2015)

BIM es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y formación de un proyecto técnico de construcción u obra civil que centraliza la información del proyecto en un modelo de información digital que involucra a todos los participantes del proyecto.

Hay que tener en cuenta que un modelo BIM no sólo abarca el diseño de planos en 2D, podemos tener también información geométrica en 3D, de tiempos en 4D, de costes en 5D, de gestión ambiental en 6D y de mantenimiento en 7D. Con toda esta información podemos gestionar el ciclo de vida del edificio, gestionando el mismo y reduciendo los costes de operación. (Cancho Montoya, 2016)

En definitiva, BIM es una gran revolución técnica para la cadena de producción y gestión de la edificación y las infraestructuras. Permite construir de manera más eficiente, reduciendo costes a la vez que permite a proyectistas, constructores y otros agentes implicados trabajar de manera más colaborativa. Se está implantando progresivamente en muchos países y está tomando mucha importancia en las administraciones públicas según la recomendación de la Directiva Europea de Contratación Pública 2014/24/UE, ya que desde el punto de vista institucional el uso de ésta facilita una política de construcción y edificación sostenible, de la eficiencia del gasto público y de la competitividad nacional. (Building Smart Spain, 2020)

En España, en 2015 el Ministerio de Fomento creó la Comisión Nacional Interministerial BIM, un órgano colegiado de carácter temporal para impulsar y garantizar la coordinación de la Administración Pública y sus organismos y entidades vinculados o dependientes para la implantación de esta metodología. (Comision BIM, 2021)

Esta comisión está formada por representantes de los Ministerio de Fomento, de Hacienda, para la Transición Ecológica, de Asuntos Exteriores, Unión

Europea y Cooperación, del Interior, de Educación y Formación Profesional, de Industria, Comercio y Turismo, de Economía y Empresa, y de Ciencia, Innovación y Universidades. Desde la comisión se creó un Comité Técnico y grupos de trabajo para facilitar la participación de las Comunidades Autónomas y así guiar en la implantación en todo el territorio de esta nueva metodología con mucho futuro. (Ministerio de Comunicación, 2018)

2.2. Sostenibilidad

Según la Real Academia Española (RAE) la sostenibilidad es “la cualidad de sostenible”, siendo sostenible “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”. (Real Academia Española, 17 de marzo de 2021)

Mediante la sostenibilidad lo que se busca es satisfacer las necesidades del presente pensando en el futuro, buscando la menor contaminación y el mayor aprovechamiento de los recursos haciendo uso de la eco-innovación, del ecodiseño y de la economía circular.

Se explican brevemente dichos conceptos:

- Eco-innovación: “Cualquier innovación cuyos objetivos se orienten al desarrollo sostenible a través de la reducción del impacto sobre el medioambiente, el aumento de la resiliencia frente a las presiones medioambientales o un uso más eficiente y responsable de los recursos naturales”. (Web Oficial de la Unión Europea, 30 de marzo de 2021)
- Ecodiseño: Es el diseño industrial teniendo en cuenta los impactos ambientales que se pueden producir durante el ciclo de vida, con el objetivo de reducirlos al mínimo sin perder su calidad y función. Y según la RAE, el diseño industrial es la “concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie”. (RAE, 17 de marzo de 2021)
- Economía circular: “La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende”. (Parlamento Europeo, 16-02-2021)

Cuando pensamos en sostenibilidad en el ámbito del proyecto técnico de ingeniería, nos centramos en la construcción de edificios ecológicos. Las ventajas que nos ofrecen estos edificios son:

- **La disminución de costes y limitaciones de la infraestructura**, ya que promueven el uso eficiente de energía, agua y materiales, un mejor diseño, mejor construcción, operación y mantenimiento.
- **La mejora del medio ambiente**, ya que proporciona un entorno de vida más seguro y agradable.
- **Adaptarnos a la legislación futura inminente**, ya que pronto en nuevos proyectos será imposible conseguir los permisos si no cumple con los requisitos de ser una construcción ecológica.

Con BIM, como hemos expuesto anteriormente, podemos realizar cálculos de energía con mayor precisión buscando el diseño más eficiente, un uso óptimo de los materiales, ahorro de éstos y con un impacto medioambiental bajo, reducir la contaminación, y favorecer el mantenimiento sacando informes con información relevante para llevar a cabo este proceso. (Castillo Rubio, 2015)

La construcción sostenible debe considerarse formalmente, ya que en el corto plazo será un requisito obligatorio para cualquier proyecto de construcción. Y si los principios de diseño ecológico se aplican con la suficiente antelación y de una manera correcta, el proceso mejora y los costes generales serán iguales o menores. (Equipo BIMnD, 2019)

2.3. Certificación VERDE

Una certificación de sostenibilidad de un edificio es un sistema de evaluación de parámetros ambientales que tienen establecida una jerarquía en función del nivel de sostenibilidad alcanzado de ese edificio. El objetivo para conseguir una o varias certificaciones sostenibles es alcanzar la sostenibilidad global de ese edificio en todo su ciclo de vida.

El Green Building Council España (GBCE), asociación formada por agentes del sector de la edificación, creó esta certificación en el año 2009 para comprometerse con la sostenibilidad y la ecología.

Hay 6 principales sellos:

- **BREEAM:** Método de evaluación y certificación de la sostenibilidad de la edificación.
- **Certificación VERDE**
- **HQE:** Estándar de Alta Calidad Ambiental.
- **LEED:** Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental.
- **Minergie:** Sostenibilidad en edificios nuevos y rehabilitados.
- **Passivhaus:** Casa pasiva.

En este TFG vamos a centrarnos en la **Certificación VERDE**, ya que uno de los requisitos del cliente es que la construcción tenga esta certificación.

Las siglas VERDE significan Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios para favorecer la sostenibilidad.

La certificación VERDE es un documento que se adapta a las normativas de la Unión Europea y España de sostenibilidad, y que certifica la sostenibilidad de una construcción con respecto al medio ambiente, ahorro de recursos, confort, calidad de vida de los usuarios, los materiales empleados y la compatibilidad con el entorno. (Certicalia, 2020)

2.4. Cliente

Para la realización de este proyecto, se ha decidido buscar un cliente real para tener en cuenta las necesidades del presente de una PYME en crecimiento, y poder realizar una simulación de una ampliación y modernización.

Nuestro cliente real es la fábrica de “Embutidos Zapatero”, ubicada en un entorno rural, en el pueblo de San Pedro de la Viña en la provincia de Zamora, en la frontera con la provincia de León.

Es una familia de artesanos del jamón y del embutido que llevan tres generaciones dedicados a tal fin, las cuales han ligado los conocimientos artesanos, tradicionales de los primeros pasos como empresa, con las nuevas y modernas tecnologías de hoy en día, consiguiendo productos de máxima calidad con recetas centenarias y con avanzadas técnicas, y ahora quieren seguir mejorando, seguir avanzando tecnológicamente y cuidando el medio rural con una fábrica ecológica y sostenible manteniendo la esencia del entorno rural, pero generando empleo y riqueza en este entorno.

“Embutidos Zapatero” es una empresa que en el año 2009 la Junta de Castilla y León certificó e inscribió como EMPRESA ARTESANA y que pertenece a la Asociación de Artesanos de Castilla y León. También pertenecen a la marca agrupada de calidad de TIERRA DE SABOR de la Junta de Castilla y León.

objetivo es conseguir la certificación VERDE para que, aparte de cuidar a sus clientes, cuiden también el entorno que hace que sus productos sean de esa calidad.

Siendo los requisitos del cliente, los siguientes:

- La certificación VERDE es uno de los requisitos que el cliente solicita para la consecución de este proyecto, pero no es el único. Para la mejora de las instalaciones, en este proyecto el cliente requiere la existencia de una tienda que mejore la ya existente en sus actuales instalaciones, donde ofrecen al público sus productos y otros de la tierra.
- También el cliente solicita un salón de actos para la presentación de nuevos productos y elaborados, ya que es una empresa en constante crecimiento, que no para de innovar y necesita un lugar donde poder presentar sus productos para su posterior venta.
- Una recepción donde recibir a la gente, así como una zona de administración, para administrar la empresa.
- También debe contar con 3 despachos, ya que esta empresa familiar la componen 3 hermanos. Amplios despachos que, en base al crecimiento de la empresa, permita poder ampliar el número de mesas en su interior.
- Una sala de reuniones para reunirse con proveedores y clientes. Baños en las dos plantas.

- Una zona de descanso para la zona de oficinas y otra para la zona de la nave.
- 2 vestuarios, uno femenino y otro masculino.
- Un laboratorio de calidad para comprobar la calidad de los productos elaborados.
- Un cuarto de limpieza para almacenar productos y utensilios de limpieza de oficinas.
- Un laboratorio, a mayores, para futura ampliación.

Y en particular en cuanto a la zona de la nave, los requisitos son:

- Una sala para el mantenimiento tanto de máquinas como de las infraestructuras
- 2 salas de máquinas, una en la planta baja para máquinas pesadas y otra en la primera planta.
- 1 sala de desperdicios,
- 4 cámaras de frío,
- 2 almacenes,
- 1 lavadero,
- 1 sala de preñados,
- 1 sala de etiquetado,
- 6 secaderos,
- 1 sala de despiece,
- 1 saladero,
- 1 sala de ahumado,
- 1 muelle de carga y otro de descarga.

(Embutidos Zapatero, 2021)

CAPÍTULO 3: MEMORIA Y ANEJO (EBSS)

Autor

Calvo Martínez, Diego diego.calvo.martinez@alumnos.uva.es

1. Memoria descriptiva

1.1. Justificación del proyecto

1.1.1. Información previa y objetivos

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de una nave industrial para una fábrica cárnica, además de un edificio de oficinas.

Hay que destacar que, en el presente proyecto, sólo se ha tenido en cuenta el diseño de la nave haciéndolo sostenible. En cuanto al proceso productivo, no se ha requerido profundizar en él, pero para el diseño de la nave se ha tenido en cuenta la forma de elaborar el producto y los requisitos detallados por el cliente.

El software empleado para el diseño de este proyecto ha sido el siguiente:

- Metodología BIM: Revit Autodesk 2019.

Tras un estudio económico y comercial realizado por la dirección de este proyecto (Embutidos Zapatero), se ha detectado la necesidad de proyectar una nueva nave industrial con oficinas debido al crecimiento de la empresa.

Otro de los objetivos es que tanto el diseño, construcción y explotación de dicha nave industrial se rijan bajo un criterio de sostenibilidad.

1.1.2. Descripción del proyecto

La parcela elegida se sitúa en el polígono industrial “Benavente I”, en Benavente (Zamora). Las referencias de las parcelas son las siguientes:

PARCELA

Referencia catastral: 9540510TM7594S0000QP

Localización: CL ERMITA DE SAN LAZARO PARCELA CT10 BENAVENTE
(ZAMORA)

Clase: Urbano

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie gráfica: 4984 m2

Web: (Sede Electrónica del Catastro, 2021)

La superficie total es de 4984 metros cuadrados. La elección de esta parcela se ha llevado a cabo tras el minucioso estudio de la situación estratégica de las mismas.

En dicho estudio se ha determinado que la situación de esta parcela era de interés para la empresa de cara a la visibilidad de la nave (de cara al público) y de la accesibilidad para camiones.

Cabe mencionar que la parcela no se encuentra urbanizada y deberá contener:

- Edificio de oficinas.
- Nave de fábrica adosada al edificio de oficinas
- Acceso peatonal al edificio de oficinas
- Acceso para camiones a la nave y un aparcamiento para empleados y visitantes (coches y bicis)

1.2. Agentes

El proyecto que se plantea ha sido encargado por la empresa EMBUTIDOS ZAPATERO situada en San Pedro de la Viña (Zamora).

Este proyecto ha sido llevado a cabo por el autor de este documento, Diego Calvo Martínez, estudiante de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, para la realización del Trabajo Fin de Grado.

1.3. Descripción detallada

1.3.1. Zona exterior

Accesos

Acceso peatonal a las oficinas para los empleados y visitantes a través del recibidor de la fachada sur.

El acceso a la nave se realiza mediante una puerta con control de acceso.



Figura 3.1 Acceso principal al edificio de oficinas (Elaboración propia)



Figura 3.2 Acceso a la nave mediante control de acceso (Elaboración propia)

Explanada exterior

Explanada vallada para la entrada al edificio de oficinas y a la nave con suelo de gravilla, y parte de asfalto para el estacionamiento de vehículos y bicicletas.

Aparcamiento de acceso libre

Destinado a empleados y visitantes, cuenta con 38 plazas, 4 de las cuales son para discapacitados.



*Figura 3.3 Explanada de aparcamientos para clientes y visitantes
(Elaboración propia)*

Zonas verdes

El edificio cuenta con una cubierta con una zona verde. Se trata de una cubierta vegetal, con zona de descanso y esparcimiento para el descanso de los empleados de la nave y oficinas. Esta zona está dividida en dos zonas separadas por una parte en vidrio. En una zona están los paneles solares y otros elementos como los de aire acondicionado y transformación; y la otra zona está habilitada para el descanso, dispone de un camino para pasear rodeado de césped y plantas, dos pérgolas y bancos para sentarse, con vistas a 3 laterales del edificio Además, existen sobre los pasillos de la nave, en dicha cubierta, claraboyas que aportan luz durante las horas de trabajo y que reducen tanto el consumo eléctrico como el cansancio en la vista de los empleados que allí se encuentren.



Figura 3.4 Renderización de la zona verde disponible para transitar y zona de descanso en la cubierta intensiva (Elaboración propia)

Para acceder, hay 3 caminos. Uno que lleva directamente a la nave, otro a la zona de los vestuarios, y otro que lleva a la entrada principal del edificio de oficinas. Al final del camino de entrada a las oficinas hay otro que conecta con una tienda a la cual se entra desde el exterior. Todo esto está rodeado de césped, árboles y macetas para ofrecer un aspecto más estético, sostenible y natural al edificio.



Figura 3.5 Renderizado de la zona verde de la entrada del edificio y la nave (Elaboración propia)

1.3.2. Zona interior

Planta baja

Recepción

Amplia y luminosa gracias al muro cortina que la envuelve. En la parte trasera en la zona de los baños están las escaleras y el ascensor para acceder a la primera planta. Esta zona incluye una mesa para recepcionistas y unos sillones a modo de zona de sala de espera. Además, desde esta sala se accede al pasillo que lleva a la sala de mantenimiento, a los vestuarios que dan acceso a la nave, a la sala de descanso, al salón de actos, a un despacho, a la administración y a la tienda.

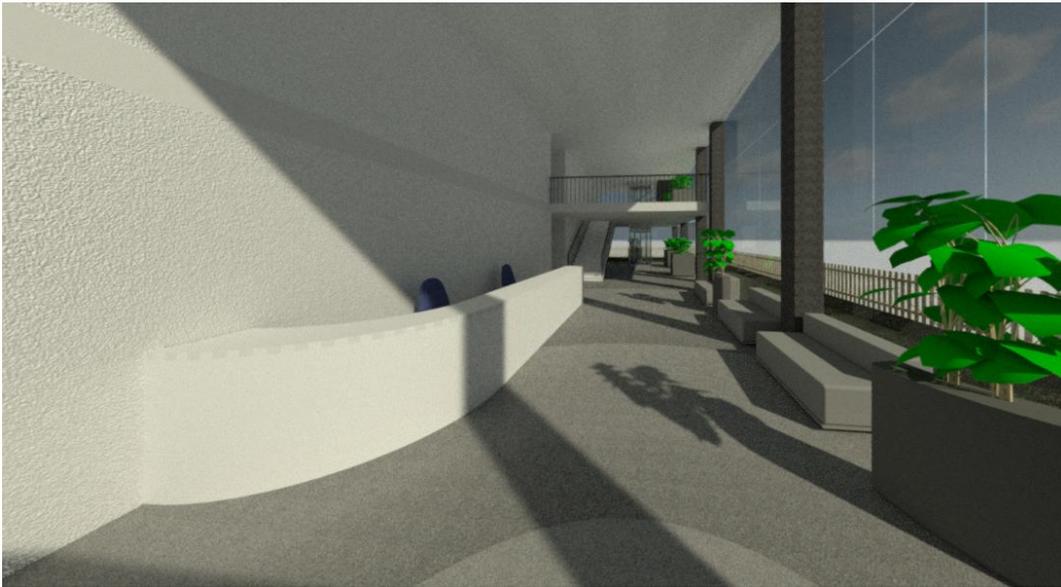


Figura 3.6 Renderizado de la recepción desde la entrada (Elaboración propia)



Figura 3.7 Renderizado de la recepción desde el ascensor (Elaboración propia)

Aseos

Masculino, femenino y adaptados para personas con discapacidad motora, de gran espacio. Acceso razonablemente rápido desde cualquier parte de la planta.

Masculino: 4 WC, 4 urinarios y 2 lavabos.

Femenino: 4 WC y 2 lavabos.

Adaptado: 1 WC y 1 lavabo.

Tienda

El edificio dispone de una tienda para la venta de productos propios y de la tierra. A esta sala se entra desde el exterior, pero tiene una puerta que comunica con el interior del edificio y que da al pasillo por la cual se entra directamente al mostrador. Esta puerta es de uso privado para los trabajadores.

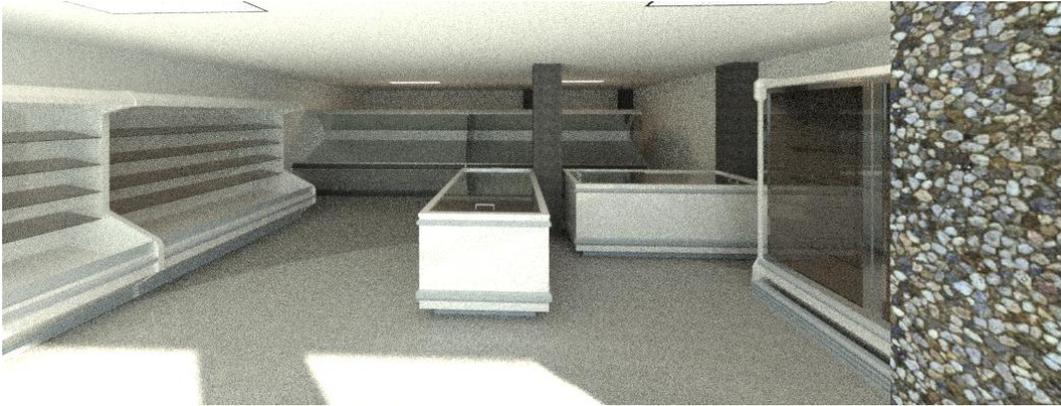


Figura 3.8 Renderizado de la tienda desde la entrada (Elaboración propia)

Despacho 1

Una sala en la planta baja está dedicada a un despacho para personal administrativo, con 2 escritorios individuales y una mesa con varias sillas para pequeñas reuniones, en caso de alguna visita atendida en este mismo espacio.



Figura 3.9 Renderizado del despacho de la planta baja hacia el interior (Elaboración propia)



Figura 3.10 Renderizado del despacho de la planta baja hacia el exterior (Elaboración propia)

Zona de descanso

Hay dos, una en la planta baja (para los trabajadores de la nave) y otra en la primera planta (para los trabajadores de las oficinas). Es una parte dedicada al personal que desee descansar en un lugar cerrado, teniendo la posibilidad de almorzar o descansar en las mesas habilitadas en la misma. Esta sala cuenta con una gran cristalera (muro cortina) hacia el jardín exterior, que le dota de gran luminosidad tanto en la primera planta, como en la segunda, haciendo una estancia en la misma más agradable para el descanso.



Figura 3.11 Zona de descanso planta baja (Elaboración propia)

Salón de actos

Sala habilitada con butacas y medios audiovisuales para llevar a cabo exposiciones y presentaciones ante un público.



Figura 3.12 Renderizado del salón de actos desde la parte de atrás (Elaboración propia)

Administración

En la planta baja hay una sala dedicada a la administración. Dispone de 3 mesas y 2 sofás..



Figura 3.13 Administración hacia el exterior (Elaboración propia)

Mantenimiento

Sala con las instalaciones, utillaje, equipos y herramientas necesarias para el mantenimiento de la nave y del edificio. Habrá un puesto de trabajo a tal efecto.

Vestuarios

Cuentan con taquillas, duchas y aseos, están orientadas para el uso de los empleados que trabajen en la nave. Son dos, uno masculino y otro femenino. Ambos cuentan con un baño para discapacitados.



*Figura 3.14 Renderizado de uno de los vestuarios desde la puerta
(Elaboración propia)*



*Figura 3.15 Renderizado de uno de los vestuarios desde las duchas
(Elaboración propia)*

Sala de máquinas

Conectada con la sala de máquinas de la primera planta. En la planta baja se colocarán máquinas pesadas como la caldera, etc.

Existe una puerta que conecta con la sala de mantenimiento, para facilitar el acceso a dicha sala, ya que es donde se encuentran los trabajadores dedicados al mantenimiento de las máquinas e instalaciones.



*Figura 3.16 Salas de máquinas desde el interior de la sala de la planta baja
(Elaboración propia)*

Escaleras y ascensor

Conectan la planta baja, la primera planta y la azotea.



Figura 3.17 Renderizado por interior de muro cortina de las escaleras y ascensor desde la recepción (Elaboración propia)

Primera planta

Aseos

Idénticos a los de la planta baja y situados justo sobre ellos. De igual fácil acceso que en el caso de la planta baja.

Despachos

Son idénticos a los de la planta baja, en esta primera planta hay 2 despachos.

Sala de máquinas

Esta sala conecta con la sala de máquinas de la planta baja. En esta planta hay máquinas de poco peso, más de instalaciones, como por ejemplo contadores de luz, etc.

Cuarto de limpieza

Cuarto dedicado al almacén para los utensilios de limpieza.

Laboratorio

Estancia dedicada a un futuro laboratorio, por necesidad de ampliación debido al constante crecimiento de la empresa.

Laboratorio de calidad

Es la zona donde se realizan los controles de calidad necesarios para comprobar que tanto las materias primas que llegan como los productos elaborados que salen, están en las condiciones óptimas en base a los criterios de calidad en cada caso.

Sala de reuniones

Sala que contiene dos mesas de gran tamaño, dedicada especialmente para albergar reuniones con gran número de personas.



Figura 3.18 Renderizado de la sala de reuniones (Elaboración propia)

Sala de descanso

Estancia idéntica a la sala de descanso de la planta baja

Nave de la fábrica

Se trata de la mayor área de todo el proyecto, a pesar de tener solamente una planta, sobre la que se encuentran todas estas instalaciones. La nave se divide en:

- 6 secaderos: Espacio para secar producto. Dividido en 6 salas, para controlar tiempo y temperatura de secado.
- 5 cámaras de frío, de las cuales 1 es para desperdicios: Espacio para almacenar producto que lo requiera.
- 2 almacenes: Espacio de almacenamiento a temperatura ambiente.
- Sala de máquinas: Espacio de instalaciones para el funcionamiento de la fábrica.
- Sala de preñados
- Sala de etiquetado: Espacio para etiquetar producto.
- Lavadero: Espacio de limpieza y desinfección de material.

- Saladero: Espacio para salar productos.
- Sala de ahumado: Espacio para ahumar productos que lo requieran.
- Muelle de carga: Espacio para cargar camiones.
- Muelle de descarga: Espacio para descargar camiones.

1.1.1. Resumen de áreas

Tabla 3.1 Espacios planta baja de oficinas y nave. (Elaboración propia)

Nº	Espacio	Superficie (m²)
Planta baja de oficinas y nave		
1	Recepción	125,98 m ²
2	Aseos femeninos	10,31 m ²
3	Aseos masculinos	21,21 m ²
4	Aseo adaptado	9,14 m ²
5	Salón de actos	55,87 m ²
6	Despacho 1	77,22 m ²
7	Mantenimiento	64,92 m ²
8	Vestuario femenino	36,95 m ²
9	Vestuario masculino	37,06 m ²
10	Sala de descanso	78,28 m ²
11	Administración	74,35 m ²
12	Tienda	77,99 m ²
13	Pasillo 1	58,54 m ²
14	Pasillo 2	49,13 m ²
15	Sala de máquinas	33,02 m ²
16	Cámara de desperdicios	38,54 m ²
17-20	Cámaras de frío	162,08 m ²
21	Sala de despiece	112,76 m ²
22	Saladero	44,52 m ²
23	Sala de ahumado	47,67 m ²
24-29	Secaderos	228,79 m ²
30-31	Almacenes	69,08 m ²
32	Lavadero	23,90 m ²
33	Sala de preñados	38,53 m ²
34	Sala de etiquetado	42,89 m ²
35-36	Muelles de carga y descarga	90,87 m ²
37	Pasillos nave	381,60 m ²

Tabla 3.2 Espacios primera planta de oficinas. (Elaboración propia)

Nº	Espacio	Superficie (m ²)
Primera planta de oficinas		
38	Aseos femeninos	10,28 m ²
39	Aseos masculinos	21,11 m ²
40	Aseo adaptado	9,12 m ²
41	Despacho 2	75,19 m ²
42	Despacho 3	77,11 m ²
43	Sala de máquinas 2	46,17 m ²
44	Cuarto de limpieza	46,81 m ²
45	Laboratorio de calidad	76,89 m ²
46	Sala de reuniones	75,67 m ²
47	Sala de descanso	77,60 m ²
48-49	Pasillo	137,24 m ²
50	Laboratorio	46,90 m ²

2. Memoria constructiva

2.1. Construcción

2.1.1. Estudio geotécnico del terreno

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Para la determinación de las características del terreno se realizará el correspondiente estudio geotécnico que servirá en sus conclusiones como base para establecer las determinaciones para el cálculo de la cimentación.

Este estudio geotécnico consistirá en el análisis de terreno en el que se va a construir por medio de ensayos de campo. En el caso del terreno escogido no será necesario realizar un estudio geológico profundo, ya que se trata de un terreno bastante uniforme que permitirá la elección del sistema tradicional de cimentación de zapatas aisladas en pilares, atadas entre sí con vigas de atado.

2.1.2. Movimiento de tierras

Ha de ser la primera fase del proyecto, que implica la excavación del terreno para la colocación de las zapatas, las vigas de atado y las tuberías de saneamiento.

Al tratarse de un solar sin edificar, no serán necesarias operaciones de demolición y se procederá directamente al desbroce del terreno por medios

mecánicos, así como a su correcta limpieza, retirando de las zonas previstas para la edificación las plantas, tocones, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad de 25 cm. Se transportarán todos los residuos generados al punto especificado en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto.

Se procederá al vallado del perímetro de la zona de la obra. Este vallado será temporal, durará el tiempo que dure la obra, y su fin será evitar los robos de material e impedir el acceso a gente ajena a la obra.

Además, a la hora de rellenar el espacio excavado para obtener las cotas requeridas para la nivelación y pendientes mínimas de desagües (0.5%).

2.1.3. Cimentación

Se ha optado por una cimentación superficial basada en zapatas aisladas, atadas entre sí mediante vigas. Dichas zapatas se componen de hormigón armado. Se emplea la misma cimentación en el edificio de oficinas y en la nave. Las dimensiones de las zapatas son 1x1x1 metros. Se unen mediante vigas riostras para evitar desplazamientos, de tal forma que se forma un atado y repartiendo los esfuerzos que soportan. Se utiliza un anclaje de pilares para la cimentación mediante alveolo o cáliz en zapata.

2.1.4. Estructura

En todo el edificio, los pilares estructurales son de perfil cuadrado 300x300 mm de hormigón. Dichos pilares estructurales se revisten con un pilar arquitectónico de 400x400 mm para mejorar la estética de los pilares que alcancen a verse por no estar ocultos en un muro o tabique.

En la zona de la nave hemos utilizado unas vigas delta prefabricadas.

2.1.5. Solera

La solera se realiza de vertido de hormigón mediante bombeo, obteniendo una altura final de unos 10 cm en el edificio de oficinas y de 20 cm en la nave, ya que las solicitaciones de este último caso serán superiores debido a la maquinaria pesada que la va a ocupar.

Antes de llevar a cabo el vertido de hormigón, se acondiciona el terreno creando una capa de canto rodado que mejora el drenaje del terreno. Esta capa ha de ser aproximadamente de 10cm de profundidad. A fin de impermeabilizar la solera, se añade una tela sintética.

2.1.6. Cubierta

La cubierta es, para toda la superficie del edificio, plana. Esto se hace posible gracias a una cubierta colaborante, que permite una carga de este tipo. Sobre esta cubierta se añaden las capas propias de una cubierta vegetal, que en el caso que atañe a este proyecto, es de dos tipos, dependiendo de la zona. (Núñez Albitos, Junio 2019)

Cubierta extensiva en la zona donde no se transita, que es el tejado de la subida a la azotea, y entre la cubierta y la azotea, en la zona de las placas; y cubierta intensiva en la zona de tránsito en la azotea, la zona de caminos, bancos, placas solares, jardín y pérgolas.



Figura 3.19 Cubiertas vegetales intensiva y extensiva (Elaboración propia)

Una **cubierta extensiva** se caracteriza por un medio de crecimiento delgado (6–25 cm), plantas pequeñas, luz y mantenimiento mínimo. Las cubiertas **verdes intensivas** son más pesadas y gruesas (15–70 cm), requieren más mantenimiento y admiten una gran variedad de plantas. (Snodgrass, 2006).

Una **cubierta verde intensiva** es generalmente un jardín de techo con una profundidad considerable de la capa del sustrato, mientras que una **cubierta verde extensiva** requiere menos profundidad del sustrato y supone un mantenimiento propio mínimo y menos necesidad de agua.

Las clasificaciones en cubiertas verdes extensivas e intensivas también se basan en el tipo de vegetación, el material de construcción, la gestión y el uso asignado (Sun et. al., 2013).

Las **cubiertas verdes extensivas** son menos pesadas y son adecuadas para cubiertas de gran tamaño, mientras que su proceso de construcción es

técnicamente simple y permite su implementación en cubiertas inclinadas. Los tipos de plantas que pueden utilizarse para cubiertas verdes extensivas son limitados, y tanto el potencial energético como el potencial de manejo de aguas pluviales son relativamente bajos (Dunnet et. al., 2008).

Por otro lado, en las **cubiertas verdes intensivas**, se pueden implementar varios tipos de plantas para crear un entorno natural atractivo con una biodiversidad mejorada y al mismo tiempo proporcionar un espacio de recreación. Las cubiertas verdes intensivas tienen un mejor potencial para un mejor aislamiento, una mejor gestión de las aguas pluviales y el rendimiento energético. Sin embargo, su peso pesado puede requerir un refuerzo en la estructura, y el drenaje y el riego generalmente deben utilizarse, lo que aumenta la complejidad técnica y los costos asociados (Dunnet et. al., 2008).

Las cubiertas verdes más profundas producen una menor ganancia y pérdida de calor, y con frecuencia tienen un mejor rendimiento térmico. Un aumento de 10 cm en el espesor del suelo aumenta la resistencia térmica del suelo de arcilla seca en 0,4 m² K / W. Sin embargo, la presencia y la cantidad de agua influyen en gran medida en las propiedades térmicas de la cubierta verde. De hecho, una cubierta mojada proporciona evapotranspiración adicional, lo que evita el flujo de calor hacia el edificio y actúa como un enfriador pasivo al eliminar el calor del edificio (Emilsson, 2008).

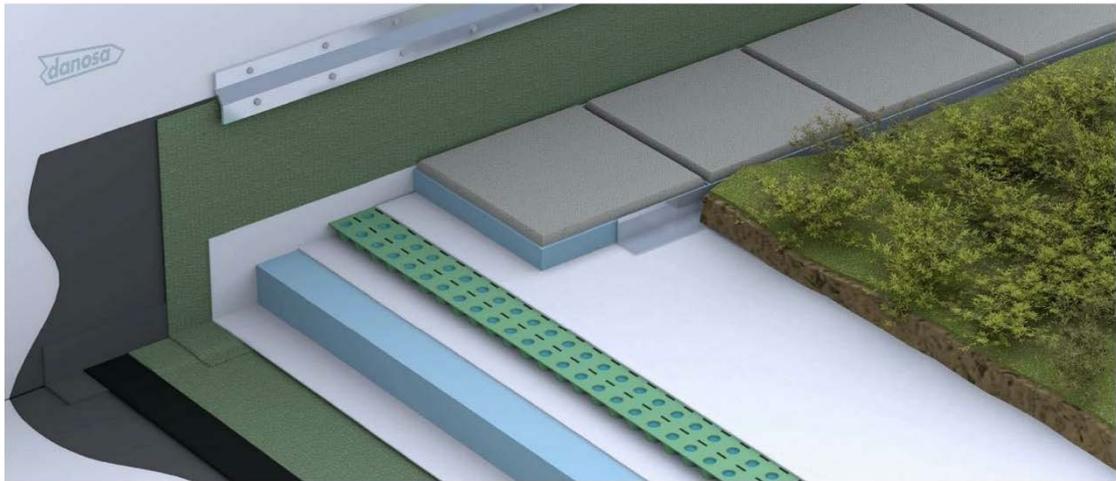


Figura 3.20 Detalle de la sección de la cubierta vegetal extensiva con sus elementos constituyentes (Elaboración propia)

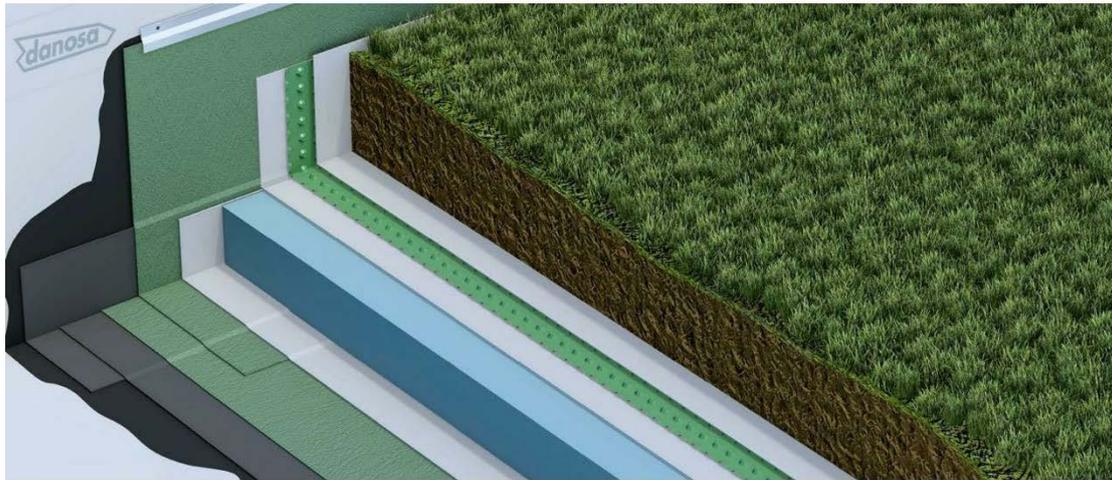


Figura 3.21 Detalle de la sección de la cubierta vegetal intensiva con sus elementos constituyentes (Elaboración propia)

2.1.7. Sistema envolvente

Los cerramientos o muros exteriores son iguales en todas las fachadas del edificio: muro de 400mm de espesor. Una excepción a este cerramiento se encuentra en las zonas en las que hay muro cortina, cuyos elementos tendrán la altura de la planta y estarán hechos de vidrio de espesor 100 mm.

2.1.8. Sistema de compartimentación

Los tabiques interiores serán iguales y de 20cm de espesor.

Tanto en los aseos como en los vestuarios, hay muros de 7,5 cm de placa de yeso laminado, que dividen los aseos individuales y las duchas.

Los techos del edificio de oficinas e I+D son rebajados medio metro mediante un falso techo de placa de escayola.

2.2. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

El sistema de acondicionamiento que se va a utilizar es novedoso en España y una de las energías renovables más eficiente y aprovechable en cualquier lugar de la tierra durante todos los días del año. Se va a combinar con la instalación un sistema híbrido entre placas fotovoltaicas y geotermia mediante los pozos canadienses. Con esto, vamos a conseguir aportar la energía necesaria para el

suelo radiante-refrescante de cada estancia, y también vamos a usarla para calentar agua caliente sanitaria.

Los requisitos del cliente en cuanto a temperatura y humedad son los que marca el INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). En oficinas, una temperatura de 23-26 °C en verano y de 20-24 °C en invierno, y la humedad no debe bajar del 50 %.

En la nave, la temperatura depende de la estancia.

En los secaderos 1 y 2 una temperatura de 10-12 °C, en los secaderos 3 y 4 una temperatura de 15-17 °C, y en los secaderos 5 y 6 una de 20-22 °C.

En el saladero, una temperatura de 0-5 °C.

En las demás estancias excepto la sala de ahumado y las cámaras frigoríficas, una temperatura de 7-12 °C.

La humedad tiene que ser del 75-90 %.

(Instituto Tecnológico Agroalimentario, 1996)

Se recurrirá a la instalación de rejillas de escape, cuya función es la salida de aire, gases, filtrar residuos y desechos de los habitáculos, por lo tanto, brindar protección al sistema; y también se instalarán difusores de suministro que tienen la función de la entrada de aire climatizado a los habitáculos, a la temperatura requerida por la instalación.

En la planta baja hay un total de 78 rejillas de escape y 52 difusores de suministro y en la primera planta y nave 39 rejillas de escape y 17 difusores de suministro. Se han distribuido, dependiendo de la superficie de la habitación a ventilar 2-2 ó 1-1 difusor(es)-rejilla(s).

La colocación en el caso de 2-2 ha sido en el mismo lado para que el aire entre por un lado y salga por el otro, creando una corriente más fluida y realizando una mejor ventilación y climatización de la habitación. En el caso de los pasillos del edificio de oficinas se ha decidido recoger el aire por la parte derecha, colocando las rejillas de escape en la derecha y los difusores de suministro en la parte izquierda del edificio. En la nave ha sido al contrario, las rejillas en la parte izquierda y los difusores de suministro en la derecha, para facilitar la conexión entre los difusores de la nave y el edificio de oficinas, ahorrando en coste de instalación y facilitar el mantenimiento de la instalación. En los baños y vestuarios se han puesto solamente rejillas de escape ya que la importancia en estas habitaciones es la ventilación. (López Gómez, Junio de 2019)

Presento a continuación en qué consiste la energía geotérmica a emplear en este proyecto (TFG).

Es uno de los recursos más importantes y no lo suficientemente conocidos en España. Es una energía renovable e inagotable que depende de muchos factores para su implantación, como las condiciones medio ambientales, técnicas y económicas. En nuestro país, por la localización y el clima, se puede implantar y cada vez abunda más.

Es una energía en forma de calor que está bajo la superficie sólida de la tierra y se regenera constantemente por efecto del sol, la lluvia y el calor interno de la tierra. Se realiza un intercambio de calor con el terreno mediante una bomba de calor geotérmica. (Enertres, 2020)

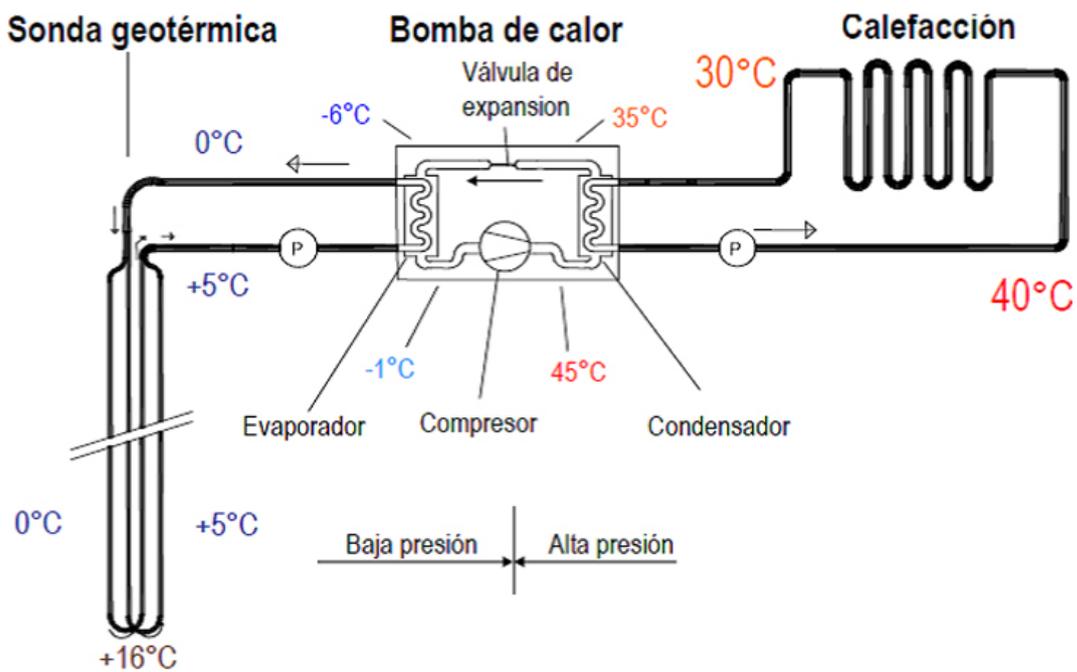


Figura 3.22 Esquema geotermia (Palomo & Cubedo, 2014)

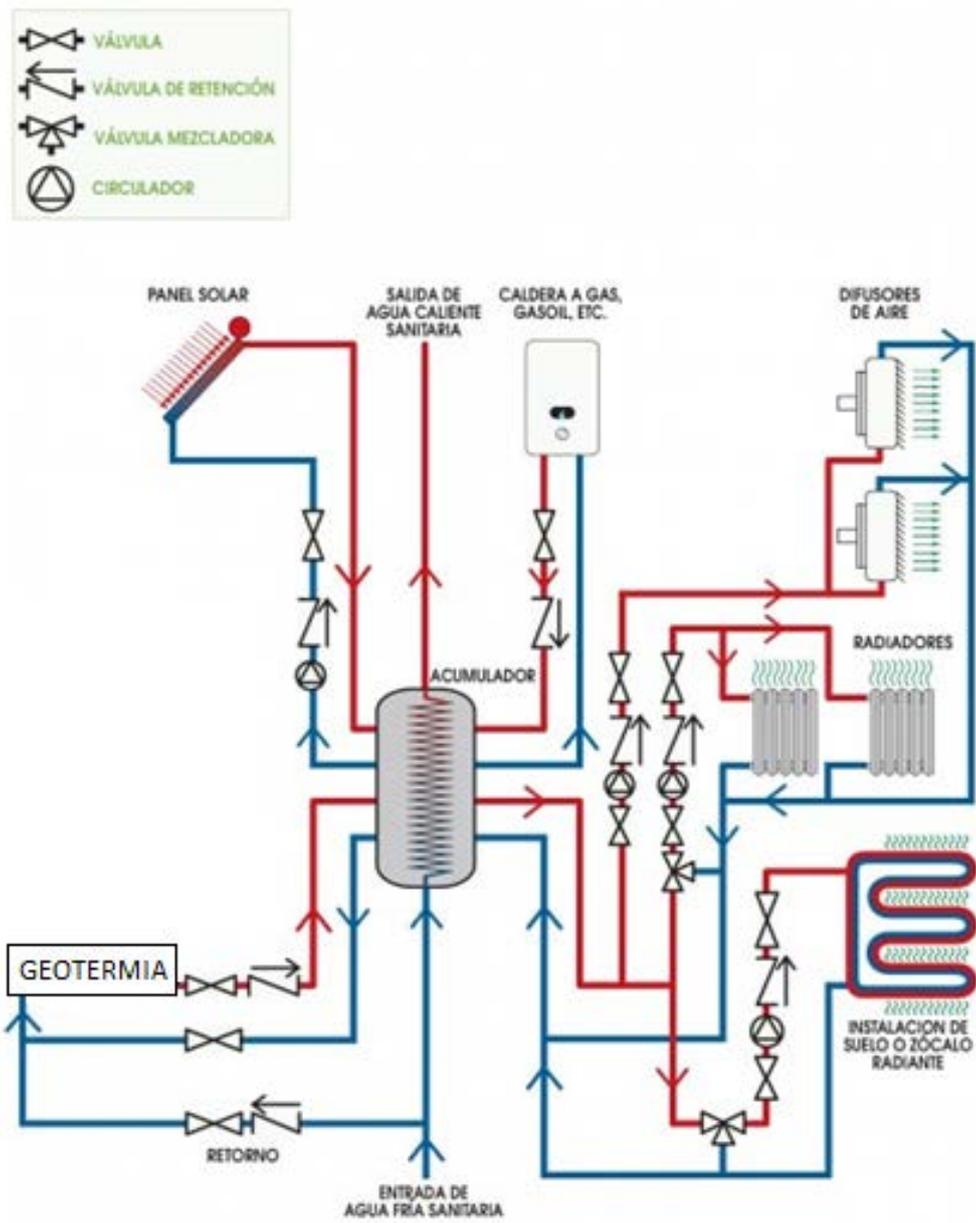


Figura 3.23 Esquema de las instalaciones de energía (Calor y Frío, 2021)

Implantación de la energía geotérmica.

Se hace un sistema de pozos canadiense que constan de perforaciones verticales a unos 125 metros de profundidad cada una. Esta distancia es aproximada, ya que hay que realizar un estudio de la geología del subsuelo.

La geotermia cubre la base del sistema de climatización en aproximadamente un 60%, y empleando placas fotovoltaicas se cubren los picos de demanda. En verano, probablemente mediante la geotermia cubramos las necesidades, y en invierno es probable que tengamos que usar las placas fotovoltaicas. Pero es improbable que en cualquier época lleguemos a utilizar la red convencional, aunque por seguridad, habrá una conexión a ésta, por si en algún momento hay que usarla para el sistema de calefacción. (Equipo de Energías Renovables, 2018)

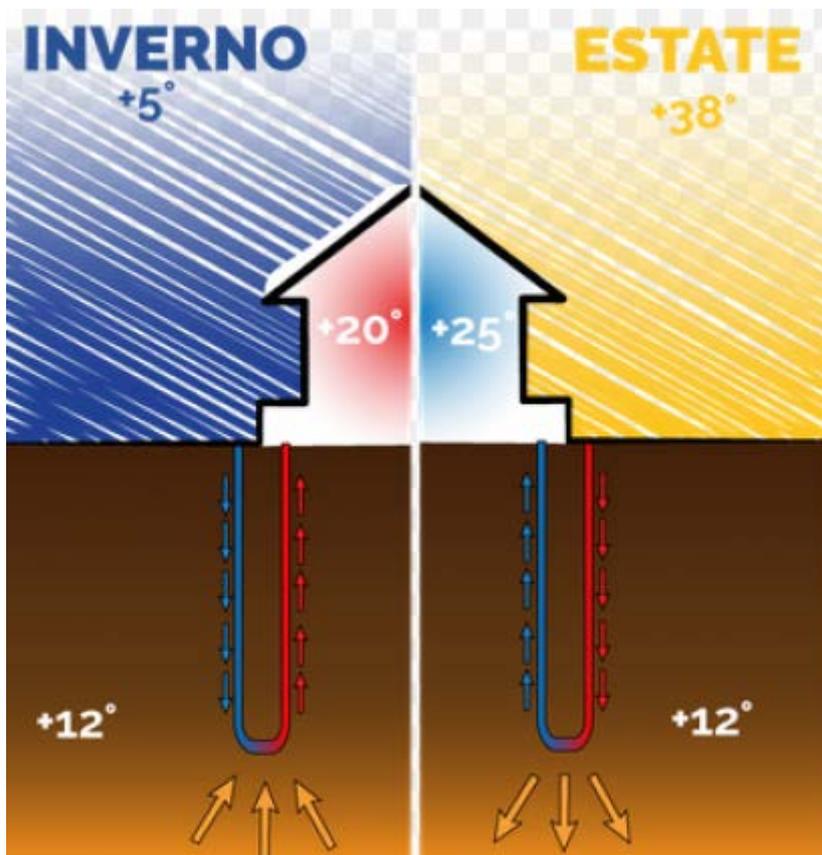


Figura 3.24 Tª Geotermia (Equipo de Energías Renovables, 2018)

2.2.1. Instalación de calefacción

Usaremos una bomba de calor geotérmica formada por un evaporador, un compresor, una válvula de expansión y un condensador que interaccionan con un foco frío y uno caliente.

Para la instalación de calefacción el evaporador capta el calor del foco frío que es el campo de captación geotérmico, y el condensador cede calor al foco caliente a las estancias a calentar mediante un circuito cerrado, como por ejemplo suelo radiante refrescante, fan coils, etc. (Geotermia Vertical, 2021)

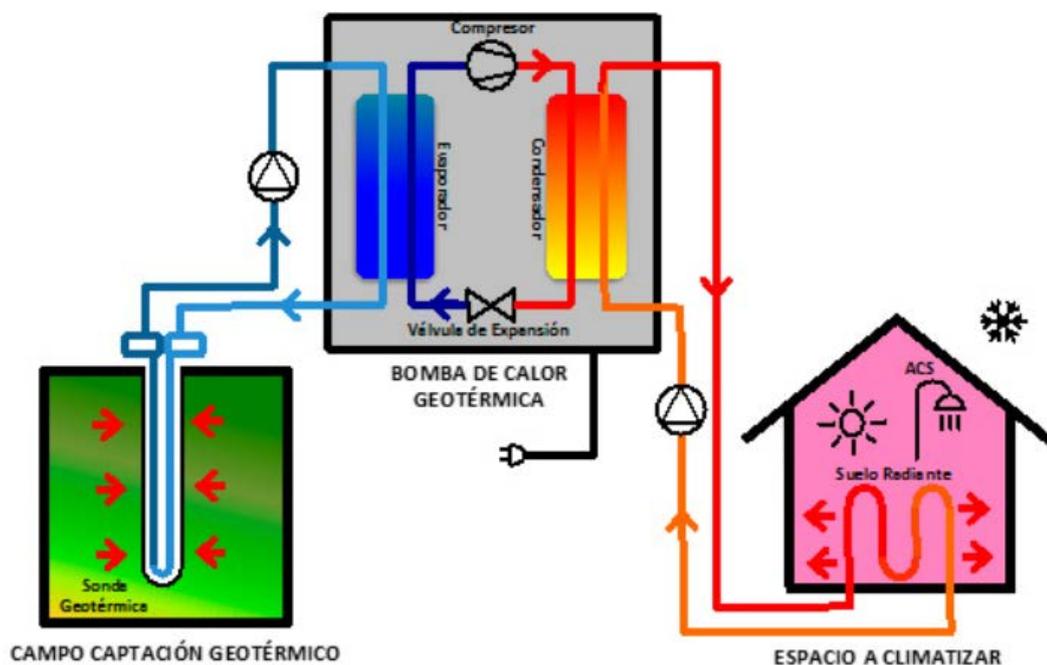


Figura 3.25 Geotermia en verano (Geotermia Vertical, 2021)

2.2.2. Instalación de refrigeración o climatización

Cuando la bomba de calor geotérmica está produciendo frío, se invierte su funcionamiento, y el evaporador hace el intercambio de calor con el foco frío que son los circuitos interiores (suelo radiante/refrescante, fan coils) y el condensador realiza el intercambio con el foco caliente, que es el terreno.

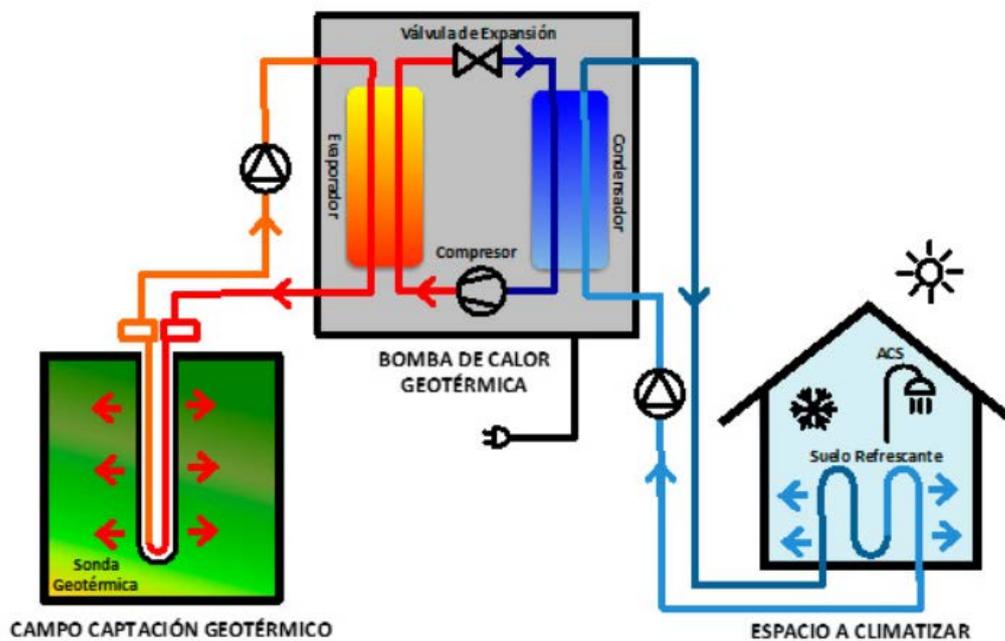


Figura 3.26 Geotermia en invierno (Geotermia Vertical, 2021)

El sistema de refrigeración del edificio se diseña para estar formado por un fan-coil de 4 tubos en cada estancia, permitiendo aporte de frío y calor en su interior, teniendo en cuenta la necesidad de refrigeración en todas las épocas del año. El caudal mínimo de aire de ventilación necesario para cada estancia es suficiente para garantizar el aporte de calefacción necesario.

Un fan-coil es un equipo que utiliza agua como refrigerante. Reciben agua fría o caliente y lo hacen circular por unos tubos; el ventilador impulsa aire y lo pasa por los tubos donde circula el agua, realizando una transferencia de temperatura. Este aire sale por un filtro a las diferentes estancias que se van a climatizar.

Hay dos tipos de fan-coil, de 2 tubos y de 4 tubos. En nuestro edificio usaremos el de 4 tubos que tiene dos tubos de impulsión y dos tubos de retorno. Cada circuito funciona de forma independiente, por lo que pueden llegar a producir frío y calor simultáneamente. Su uso se asocia con un mayor confort. Este tipo de fan-coils abundan en grandes superficies, como por ejemplo, oficinas, hospitales, grandes almacenes, etc. Su coste es más elevado que el de 2 tubos. (Airzone, 2018)

2.2.3. *Instalación de ventilación*

En nuestro sistema de ventilación, debemos tener en cuenta el caudal necesario y el tipo de ventiladores. También debemos tener en cuenta los puntos por donde entrará el aire exterior para sustituir al interior, y tienen que estar situados de tal manera que se eviten posibles recirculaciones.

En la nave, vamos a usar extractores helicoidales, que, aunque son más ruidosos, tienen menos pérdidas de carga, y para la entrada de aire exterior usaremos rejillas de ventilación.

En la zona de oficinas usaremos extractores normales de aspas.

Toda la ventilación irá conectada mediante conductos y un ventilador centrífugo, que es un tipo de ventilador que soporta bien las pérdidas de carga y no tiene caídas de rendimiento entre los conductos.

Para la sala de ahumado, utilizaremos a mayores, un sistema independiente de captación de humos, ya que en esta estancia se produce un proceso con un pico de contaminación que debe ser eliminado de forma eficiente. (Intec, 2018)

Uno de los problemas actuales en el mundo es la transmisión del coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19). Para controlar la transmisión de este virus en espacios de trabajo está demostrado que una buena ventilación es fundamental para la seguridad de los trabajadores. Según estudios de expertos japoneses (Bioaire, 2021), la transmisión también se produce a través de micro gotículas (aerosoles) producidas por extractores de aspas.

Nuestro sistema está diseñado para un buen rendimiento y ahorro energético, y está complementado para ofrecer la seguridad de los empleados en situaciones como ésta.

Este sistema está equipado con filtros del tamaño adecuado, con opción de ajuste del flujo de aire a filtrar y una carcasa que deja pasar el mínimo flujo de aire haciéndolo pasar a través del filtro. Genera flujo de aire desde el exterior, que es un espacio limpio, renovando el aire de las estancias de una manera rápida, efectiva y segura. (Schoen, P.E., & Fellow, mayo 2020)

2.2.4. *Instalación antiincendios*

En nuestra nave y nuestro edificio de oficinas vamos a clasificar el fuego en dos tipos: Clase A (combustibles sólidos) y Clase B (combustibles líquidos). Para ello vamos a usar extintores de polvo, que son los más utilizados y sirven para los tipos de fuego de clase A, B y C, excepto en las salas de máquinas,

mantenimiento, laboratorios y cuarto de limpieza, que se utilizarán extintores de CO₂, ya que son aptos para maquinaria delicada y equipamientos eléctricos. Estos extintores valen para los fuegos de clase A, B y C, como los del polvo, y hay que tener en cuenta que una vez que se utilizan, hay que salir de la estancia para evitar intoxicaciones, ya que se trata de un elemento químico.

Hay en la **planta baja** hay 2 extintores de CO₂ y 31 extintores de polvo. En donde hay un extintor hay un pulsador, con un total de 33 pulsadores. Entre extintores y pulsadores hay una distancia máxima de 15 metros.

13 bocas de incendio equipadas (BIE), separadas unas de otras una distancia máxima de 50 metros.

118 rociadores, colocados con una separación entre ellos de entre 2 y 4 metros como indica la normativa.

102 detectores de humos y calor colocados a menos de 12 metros entre ellos como indica la normativa.

Las direcciones de la señalización de evacuación están calculadas para que no supere un recorrido de 40 metros hasta la salida de emergencia.

Hay en la **primera planta** las distancias se cumplen respecto a la normativa como en la planta baja. Hay 4 extintores de CO₂ y 13 extintores de polvo, 17 pulsadores, 3 bocas de incendio equipadas (BIE), 103 rociadores, 52 detectores de humos y calor. Las direcciones de la señalización de evacuación están calculadas para que no supere un recorrido de 40 metros hasta la salida de emergencia, como en la planta baja.

2.2.5. Instalación de autoconsumo

En la azotea de nuestro edificio disponemos de 20 placas térmicas que son utilizadas para calentar el agua necesaria para los baños y vestuarios de nuestro edificio y de 48 placas fotovoltaicas para abastecer de electricidad a la fábrica. Este circuito dispondrá de un intercambiador que permitirá el uso de la geotermia o la red eléctrica, si mediante las placas térmicas o fotovoltaicas no conseguimos la temperatura deseada o la generación necesaria.

2.2.6. Mejoras en las instalaciones

Una mejora, es la implantación en la instalación de aire acondicionado un aparato que elimina el SARS-CoV-2, bastante útil en estos momentos de pandemia. Hoy en día, un benaventano avanza en un prototipo para ello, participando en el proyecto del CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, en colaboración con el CSIC, a través del CBM (Centro de Biología Molecular), y el Jardín Botánico y colabora también la empresa Aire Limpio. Este prototipo ha sido probado en laboratorios, y tras los buenos resultados se comenzará a probar en hospitales. Destruye en minutos el **SARS-CoV-2** suspendido en el aire interior, los denominados aerosoles, así como cualquier bacteria u hongo.

El proyecto trata de incorporar en las infraestructuras de acondicionamiento y de distribución del aire ya existentes en el interior de edificios un sistema fotocatalítico eficiente que permita su funcionamiento continuado durante todo el día. De modo que se centra principalmente en prevenir la infección por vía aérea. Este sistema funciona mediante catálisis, que parte del principio natural de descontaminación de la propia naturaleza. Al igual que gracias a la luz solar la fotosíntesis es capaz de eliminar CO₂ para generar materia orgánica “la fotocatalisis elimina otros contaminantes habituales en la atmósfera mediante un proceso que se activa por la energía solar. Durante el proceso se produce la eliminación de la mayor parte de los contaminantes existentes en el aire”. Cifra la reducción de virus como el SARS-CoV-2 en porcentajes superiores al 80%.

Según (Ponte, 2021): *“la instalación de este tipo de tecnologías propiciará la reducción de contagiados y enfermos y traerá consigo una menor presión sobre los centros sanitarios y demandas asistenciales”, “cuando ya tienes el aire que sale por los conductos y vuelve a salir a la estancia está mejorado porque eliminas compuestos que en algunos casos son cancerígenos y aparte tiene menos carga viral, bacterias u hongos. Pero antes de que el aire pase a ser respirado por cualquier persona, yo construyo un jardín vertical que está prácticamente en la salida del aire y que va a mejorar la humedad de ese aire”,* señala el científico.

Este autor también está coordinando otros proyectos europeos sobre soluciones naturales en los edificios para combatir el cambio climático, trabaja en otros proyectos y organismos de importante calado. (Ponte, 2021)

3. Normativa aplicable

3.1. Cumplimiento CTE

Tabla 3.3 Cumplimiento CTE. (CTE, 2006)

CUMPLIMIENTO CTE	Aplica	No aplica
DB-SE Seguridad estructural		
SE Seguridad Estructural	X	
AE Acciones en la Edificación	X	
C Cimientos	X	
A Acero	X	
F Fábrica	X	
M Madera		X
DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad		
SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas	X	
SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto	X	
SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	X	
SUA-4 Seguridad frente riesgo causado: iluminación inadecuada	X	
SUA-5 Seguridad frente riesgo causado: situación de alta ocupación	X	
SUA-6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento		X
SUA-7 Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento	X	
SUA-8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	X	
SUA-9 Accesibilidad	X	
DB-SI Seguridad en caso de incendio		
SI Seguridad en caso de incendio	X	
DB-HS Salubridad		
HS-1 Protección frente a la humedad	X	
HS-2 Recogida y evacuación de residuos	X	
HS-3 Calidad del Aire Interior	X	
HS-4 Suministro de Agua	X	
DB-HE Ahorro de energía		
HE-1 Limitación de demanda energética	X	
HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	X	
HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	X	
HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	X	
HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	X	
DB-HR Protección frente al ruido		
HR Protección frente al ruido	X	

3.1.1. Documento Básico DB-SE, Seguridad Estructural

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Se hace saber que todos los cálculos siguen las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto de Documentos Básicos supone que se satisface el requisito de “Seguridad Estructura”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad estructural”, como las exigencias Básicas, se establecen en el artículo 10 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad Estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:
3. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DBSE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB- SE-M Madera”, especifican parámetros, objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito de seguridad estructural.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.

La resistencia y la estabilidad será las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca

consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio.

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

Deberá tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguientes:

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

3.1.2. Documento básico DB-SI, Seguridad en caso de incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este documento se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico de “Seguridad en caso de incendio”.

En el caso del presente proyecto NO SE CONSIDERA dentro del ámbito de aplicación al verse afectado por el “Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales”. Las exigencias básicas se cumplen mediante la aplicación de dicho reglamento.

3.1.3. Documento básico DB-SU, Seguridad de utilización

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA).

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan con las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El DB-SUA especifica los parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

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

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir un impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

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

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

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

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

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

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.1.3.1. Sección SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

A. Resbaladidad de los suelos.

Es de aplicación, al tratarse de un edificio de uso industrial, que no queda encuadrado dentro de las exenciones debidas a las zonas de nula ocupación.

B. Discontinuidades en el pavimento.

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 2, al tratarse de un edificio de uso industrial, que queda encuadrado dentro de la categoría de uso restringido, entendido como zona limitada a la circulación de un máximo de 10 personas que tiene el carácter de usuarios habituales.

C. Desniveles.

Es de aplicación lo dispuesto en el apartado 3, al proyectarse desniveles mayores de 55cm (en concreto, de un metro, para las rampas de los almacenes y en las pasarelas de la primera planta en la zona de la entrada al edificio de oficinas).

D. Escaleras y rampas.

Es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 4, puesto que, dado el uso considerado en el proyecto, se contemplan escaleras de uso restringido, escaleras de uso general, rampas, ya que el edificio tiene dos plantas.

E. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

No es de aplicación lo dispuesto en el apartado 5, al no tratarse de un edificio de uso Residencial Vivienda

3.1.3.2. Sección SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

A. Impacto.

No es de aplicación lo dispuesto en el apartado 1, puesto que, dado el uso considerado en el proyecto y la configuración del mismo, no se contempla la posibilidad de riesgo de impacto con elementos fijos, practicables, frágiles ni insuficientemente perceptibles, ya que el edificio consta de único volumen prismático de una sola planta.

B. Atrapamiento.

No es de aplicación lo dispuesto en el apartado 2, al no proyectarse puertas correderas que presenten riesgo de atrapamiento con elementos fijos próximos

3.1.3.3. Sección SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

No es de aplicación, ya que el edificio cuenta con varias puertas de acceso que pueden ser accionadas desde ambos lados.

3.1.3.4. Sección SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Se cumple lo dispuesto en los artículos 1 y 2, al dotarse al edificio de una instalación de alumbrado de emergencia. Dicha instalación de emergencia cumple los requisitos mínimos que establece la exigencia básica SUA 4.

3.1.3.5. Sección SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie.

El proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la sección SUA 5, al no estar incluido en ninguno de los usos contemplados en su artículo 1.

3.1.3.6. Sección SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación al no contemplarse en él piscinas, pozos y depósitos.

3.1.3.7. Sección SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas

3.1.3.8. Sección SUA 9: Accesibilidad.

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.1.4. Documento básico DB-HS, Salubridad

Este documento básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las

secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “higiene, salud y protección del medio ambiente”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).

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

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1. Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

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

13.2. Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de

recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3. Exigencia básica HS 3: calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Sección HS 1: Protección frente a la humedad

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, este proyecto justifica su cumplimiento conforme a lo detallado los anexos de Seguridad Estructural.

Sección HS 2: Recogida y evacuación de residuos

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, este proyecto ha de cumplir, ya que se trata de un edificio de nueva construcción, y en el uso considerado es posible la generación de ciertos residuos que estén sujetos a un estudio.

Sección HS 3: Calidad del aire interior.

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, se entiende que este proyecto ha de cumplir, al tratarse de una nave de donde se ensayan motores y vehículos de motores térmicos, que por naturaleza emiten gases que empeoran la calidad del aire y que han de ser evacuados. Por tanto, necesita de unas condiciones especiales de ventilación.

Sección HS 4: Suministro de agua

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, este proyecto justifica su cumplimiento conforme a lo detallado los anexos de fontanería y saneamiento.

3.1.5. Documento básico DB-HR, Protección contra el ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido.

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

De acuerdo con el ámbito de aplicación, se entiende que este proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave de almacenaje en la cual la actividad principal no es ruidosa.

3.1.6. Documento básico DB-HE, Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía.

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las

exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía

15.1. Exigencia básica HE 1: limitación de la demanda energética.

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2. Exigencia básica HE 2: rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3. Exigencia básica HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

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

15.4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de

agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Sección HE 1: Limitación de la demanda energética

Esta sección es de obligado cumplimiento debido a que se trata de un edificio de nueva construcción y no encontrarse dentro de las exenciones para su cumplimiento.

Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Sección HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Esta sección es de obligado cumplimiento debido a que se trata de un edificio de nueva construcción y no encontrarse dentro de las exenciones para su cumplimiento.

Sección HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Esta sección es de obligado cumplimiento debido a que se trata de un edificio de nueva construcción y no existir exenciones para su cumplimiento.

Sección HE 5: Contribución Fotovoltaica mínima de energía eléctrica

No es de aplicación al ser una nave inferior a 5000 m² construidos (superficie edificada: 4424m²).

3.2. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

- Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. Revisado el 4 de abril de 2016.
- Plan General de Ordenación Urbana de Benavente. Aprobado el 7 de mayo de 2007.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. Modificada el 12 de noviembre de 2015.
- Ley 3/1998, de 24 de junio de Accesibilidad y Supresión de Barreras Físicas.
- Decreto 217/2001 de 30 de agosto por el que se aprueba el reglamento de accesibilidad y supresión de barreras.
- Ordenanza municipal de Vertidos del Ayuntamiento de Benavente.
- Ordenanza cívica del Ayuntamiento de Benavente.
- Ley 5/2009, de 4 de junio del Ruido de Castilla y León. Revisión vigente desde 1 de enero de 2015.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Revisión vigente desde 7 de julio de 2011.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Vigencia desde 14 de febrero de 2008.
- Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Revisión vigente desde 14 de febrero de 2016.
- Decreto 833/1975 de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico. Revisión vigente desde 1 de septiembre de 2017.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Revisión vigente desde 13 de mayo de 2016.

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Revisión vigente desde 7 de mayo de 2015,
- Orden MAM/304/2002, por el que se publican la Valorización y Eliminación de Residuos, Lista Europea de Residuos.

4. Firma

Benavente, 26 Abril de 2021

Firmado:

Proyectista

Firma

Diego Calvo Martínez

Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

5. ANEJO: Estudio básico de seguridad y salud (EBSS)

5.1. Introducción

5.1.1. *Justificación del estudio básico de seguridad y salud*

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

5.1.2. *Objeto del Estudio Básico de Seguridad*

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 5 del R.D. 1627/1.997, el Estudio deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

5.1.3. *Datos del proyecto de obra*

Tipo de Obra : CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE DE INSTALACIONES DE NAVE Y OFICINAS PARA EMPRESA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Situación : L ERMITA DE SAN LAZARO PARCELA CT10

Población : 49600 BENAVENTE (Zamora)

Promotor : EMBUTIDOS ZAPATERO RAMOS, S.L.

Proyectista : El graduado en ingeniería en Tecnologías Industriales: Diego Calvo Martínez.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: El graduado en ingeniería en Tecnologías Industriales: Diego Calvo Martínez.

(Cuando intervengan varios proyectistas. Se entiende cuando se encargue el proyecto a varias “empresas proyectistas” diferenciadas. No será habitual en obras de edificación y menos en obras que solo necesiten Estudio Básico.)

5.2. Normas de Seguridad aplicables en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

5.3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

Antes de comenzar el trabajo es necesario eliminar todos los obstáculos que puedan interrumpir la marcha de la instalación, así como causar algún peligro de caídas.

5.3.1.MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios al interior de la excavación • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos e indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de sustancias tóxicas • Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres • Explosiones e incendios. • Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Talud natural del terreno • Entibaciones • Limpieza de bolos y viseras • Apuntalamientos, apeos. • Achique de aguas. • Barandillas en borde de excavación. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Separación tránsito de vehículos y operarios. • No permanecer en radio de acción máquinas. • Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. • Protección partes móviles maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad. • No acopiar materiales junto borde excavación. • Conservación adecuada vías de circulación • Vigilancia edificios colindantes. • No permanecer bajo frente excavación • Distancia de seguridad líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad. • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Cinturón antivibratorio. • Ropa de trabajo. • Traje de agua (impermeable).

5.3.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos y aplastamientos. • Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de hormigón. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Inhalación de vapores. • Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres. • Explosiones e incendios. • Derivados de medios auxiliares usados. • Radiaciones y derivados de la soldadura • Quemaduras en soldadura oxicorte 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria. • Cabinas o pórticos de seguridad. • Iluminación natural o artificial adecuada. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Cinturón antivibratorio • Ropa de Trabajo • Traje de agua (impermeable).

5.3.3. CUBIERTAS PLANAS, INCLINADAS, MATERIALES LIGEROS.

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos y aplastamientos. • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal.. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Derivados de medios auxiliares usados • Quemaduras en impermeabilizaciones. • Derivados del acceso al lugar de trabajo. • Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Habilitar caminos de circulación. Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. • Ropa de trabajo.

5.3.4. ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte. • Lesiones y/o cortes en manos. • Lesiones y/o cortes en pies. • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal.. • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad. • Botas o calzado de seguridad. • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo.

5.3.5. TERMINACIONES (ALICATADOS, ENFOCADOS, ENLUCIDOS, FALSOS TECHOS, SOLADOS, PINTURAS, CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIERÍA).

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto cemento y cal. • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador.

5.3.6. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA, GAS, AIRE ACONDICIONADO, CALEFACCIÓN, ASCENSORES, ANTENAS, PARARRAYOS).

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Cuerpos extraños en los ojos • Afecciones en la piel • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. <p>Andamios adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

5.4. Botiquín – Centro médico

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5.5. Trabajos posteriores

5.5.1. REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontals • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo 	<ul style="list-style-type: none"> • Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. <p>Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

5.6. Obligaciones del promotor

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

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

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5.7. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

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

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

5.8. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

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

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

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

5.9. Obligaciones de Contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1º Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.

- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2º Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3º Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4º Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5º Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente

o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5.10. Obligaciones de los Trabajadores Autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1º Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2º Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3º Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4º Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5º Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997

6° Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7° Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

5.11. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

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

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificarán dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

5.12. Paralización de los trabajos

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

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y / o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

5.13. Derechos de los trabajadores

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

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

5.14. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Benavente, 26 Abril de 2021

Firmado:

Proyectista

Firma

Diego Calvo Martínez

Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CAPÍTULO 4: PLANOS

1. Plano de Situación
2. Plano de Urbanización de la parcela
3. Plano de Distribución Planta Baja
4. Plano de Distribución Primera Planta
5. Plano de Acotación Planta Baja
6. Plano de Acotación Primera Planta
7. Plano de Acotación Azotea
8. Plano de Cubierta
9. Planos de Alzados:
 - 9.1. Plano de Alzados Norte - Sur
 - 9.2. Plano de Alzados Este - Oeste
10. Planos de Secciones:
 - 10.1. Plano de Secciones Nave
 - 10.2. Plano de Secciones Oficinas
 - 10.3. Plano de Secciones Vestuarios - Hall
11. Plano de Cimentación
12. Planos de Instalación de Calefacción – Planta Baja Oficinas
13. Planos de Instalación de Calefacción – Primera Planta Oficinas
14. Planos de Instalación de Climatización-Ventilación – Planta Baja
15. Planos de Instalación de Climatización-Ventilación – Primera Planta
16. Planos de Instalación de Antiincendios – Planta Baja
17. Planos de Instalación de Antiincendios – Primera Planta

CAPÍTULO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETIVOS Y NORMAS

1.1. OBJETIVOS

El proyecto está realizado por el inminente graduado en ingeniería en Tecnologías Industriales Diego Calvo Martínez

El promotor del proyecto es la empresa cárnica presentada anteriormente como cliente.

Todas las obras se ejecutarán con arreglo a los planos de este Proyecto, a cuanto se determine en estas Condiciones, al cuadro de precios, estados de medición y presupuestos y a las instrucciones verbales o escritas que el Ingeniero Director tenga a bien dictar en cada caso particular. El emplazamiento de las obras se hará según las especificaciones dictadas en la Memoria y Planos del presente Proyecto.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto de ingeniería tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra (Embutidos Zapatero), al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero o Ingenieros y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto trata de la construcción de una nave con un edificio de oficinas para la empresa “Embutidos Zapatero” de 2172,82 m² de superficie.

El proyecto se sitúa en el polígono industrial Benavente I, propiedad del ayuntamiento de Benavente, en la localidad de Benavente (Zamora).

Todas las obras se ejecutarán con arreglo a los planos de este Proyecto, a cuanto se determine en estas Condiciones, al cuadro de precios, estados de medición y presupuestos y a las instrucciones verbales o escritas que el Ingeniero Director tenga a bien dictar en cada caso particular.

El emplazamiento de las obras se hará según las especificaciones dictadas en la Memoria y Planos del presente Proyecto.

1.3. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Las Normas actualmente vigentes, publicadas por los Organismos competentes, que serán de obligado cumplimiento durante la ejecución de las obras que ampara el presente Proyecto son las siguientes:

1.3.1. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Loe. Ley orgánica de la edificación

05/NOV/1999. Publicada en el BOE 266 6/11/1999

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008 MODIFICADO POR
ÚLTIMA VEZ:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007 MODIFICADO POR ÚLTIMA
VEZ:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

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 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 23-
ABR-2009

Certificación energética de edificios de nueva construcción

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la
Presidencia B.O.E.: 31-ENE-2007

Corrección de errores: B.O.E. 17-NOV-2007

Directrices para promover los edificios de consumo de energía casi nulo y las mejores prácticas para garantizar que antes de que finalice 2020 todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo

Recomendación (UE) 2016/1318 de la Comisión, de 29 de julio de 2016

C/2016/4392

1.3.2. *INSTALACIONES*

- **Agua**

- **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-FEB-2003

- **DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)**

- Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-2006

- **Climatización y agua caliente sanitaria**

- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 29-AGO-2007

- Corrección errores: 28-FEB-2008 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

- **Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia**

- B.O.E.: 11-DIC-2009

- Corrección errores: 12-FEB-2010

- **Protección contra incendios**

- **DB-SI-Seguridad en caso de Incendios**

- Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 02-ABR-2005 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 12-FEB-2008

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5- NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 28-ABR-1998

1.3.3. PROTECCIÓN

• **Aislamiento acústico**

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007 MODIFICADO
POR ÚLTIMA VEZ:

**Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de
Vivienda B.O.E.: 18-OCT-2008**

**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 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de
Vivienda B.O.E.: 23-ABR-2009

- **Aislamiento térmico**

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO
314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

- **Seguridad y salud en obras**

**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-OCT-1997 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

**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-NOV-2004

**Modificación del 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.**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del 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

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de 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

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 10-NOV-1995

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-ENE-2004 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de 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

LEY 25/2009, de 22 de diciembre de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-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-ENE-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-MAY-1998

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de
Trabajo y Asuntos Sociales**

B.O.E.: 29-MAY-2006

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

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-ABR-1997

MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

**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-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

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-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

**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-NOV-2004

- **Seguridad de uso**

DB-SU-Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación, REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

1.3.4. OTROS

- **Medio ambiente Ruido**

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005 MODIFICADO POR ÚLTIMA VEZ:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del
Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de
construcción y demolición**

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio
de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

1.4. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa,
habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción prevalecerá lo prescrito en el primero.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas
de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar
a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones,
o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al
contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario,
deberán ser ejecutados como si hubieran sido correcta y completamente
especificado en los citados documentos.

1.5. OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Se incluyen aquellas que son calculadas y diseñadas íntegramente en el
proyecto. Son las siguientes:

- Instalación de calefacción.
- Instalación de refrigeración o climatización.
- Instalación de ventilación.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de autoconsumo.

2. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETIVO DEL PLIEGO GENERAL

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto de ingeniería tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a los ingenieros mecánicos y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

CONTRATO DE OBRA

La contratación de la ejecución de las obras será 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.

DOCUMENTACION DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

PROYECTO DE INGENIERIA

El Proyecto de ingeniería 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.

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.

REGLAMENTACION URBANISTICA

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.

FORMALIZACION 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.

JURISDICCION 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.

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.

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.

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.

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.

COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

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.

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.

CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - 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 del 20%.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - 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.

- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique el escudo o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de obra.

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

Delimitación de funciones de los agentes intervinientes

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido

en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente cultural.
- b) Aeronáutico, agropecuario, de la energía, de la hidráulica, minero, de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones), del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo, forestal, industrial naval de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero en grado de mecánica.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

El promotor

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitarla documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de obra.
- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista

Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero en grado de mecánica y cumplir las condiciones exigibles

para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

El constructor

Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero en grado de mecánica, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Ingeniero en grado de mecánica con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art.19 de la L.O.E.

El director de obra

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero en grado de mecánica y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto con el Ingeniero en grado de mecánica, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- Comprobar, junto el Ingeniero en grado de mecánica, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

El director de la ejecución de la obra

Corresponde al Ingeniero en grado de mecánica la dirección de la ejecución de la obra, 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 la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto de ingeniería, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero en grado de mecánica.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.
- De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al ingeniero en grado de mecánica.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 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 coordinador.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad a la gente 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.

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.

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.

EPÍGRAFE 2º. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la

comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad e higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del ingeniero mecánico.

Proyecto de control de calidad

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero en grado de mecánica de la Dirección facultativa.

Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos.

En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.
- Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Representación del contratista. Jefe de obra

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el apartado del constructor.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Ingeniero en grado de mecánica para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero en grado de mecánica, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la

Práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero en grado de mecánica dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El Constructor podrá requerir del Ingeniero en grado de mecánica, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Ingeniero en grado de mecánica.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero en grado de mecánica, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

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

Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero en grado de mecánica

El Constructor no podrá recusar al Ingeniero en grado de mecánica o personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas de personal

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

Subcontratas

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.

Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros

adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Responsabilidad civil

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero en grado de mecánica al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado de trabajos no estipulados expresamente.

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.

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.

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 que 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.

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.

Materiales no reutilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero mecánico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

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.

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.

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.

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.

EPÍGRAFE 5°. DISPOSICIONES GENERALES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.

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.

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.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

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 a la Propiedad.

Dicha documentación se adjuntará al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

- Documentación de seguimiento de la obra:
Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:
 - Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
 - La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.
- Documentación de control de obra:
Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:
 - Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
 - Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser

proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.
- Certificado final de obra:
Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
 - Relación de los controles realizados.

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.

Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

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.

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.

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.

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.

CAPÍTULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º. FIANZAS

Fianzas

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares

Fianza en subasta publica

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

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 Ingeniero en grado de mecánica Director, en nombre y representación del propietario, 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 Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de las fianzas

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra.

La propiedad 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, subcontratos, etc.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero en grado de mecánica director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º. DE LOS PRECIOS

Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

- El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

- Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Precios de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero en grado de mecánica decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero en grado de mecánica y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares.

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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, 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.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las

unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

a) Tipo fijo o tanto alzado total.

Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

b) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que

servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- c) Tanto variable por unidad de obra.
Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero Mecánico. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- d) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- e) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Mecánico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero Mecánico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero Mecánico aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero Mecánico en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Mecánico la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero en grado de mecánica lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejora de obras ligeramente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero en grado de mecánica, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero en grado de mecánica, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero en grado de mecánica indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero en grado de mecánica, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

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:

- a) 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 Ingeniero en grado de mecánica 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 los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- b) 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 Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- c) 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.

EPÍGRAFE 5°. INDEMNIZACIONES Y MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

EPÍGRAFE 6°. VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero en grado de mecánica haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero en grado de mecánica ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos 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 aparatos 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 Ingeniero en grado de mecánica introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero en grado de mecánica de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero en grado de mecánica.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero en grado de mecánica, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero en grado de mecánica fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Pago de árbitros

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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de precaución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.
-

3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES PLIEGO PARTICULAR

CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se consideren oportunos para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutaran esmeradamente con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, ni pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Materiales para hormigones y morteros

Se tiene:

- **Áridos:**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

Agua para amasado:

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.(UNE7234:71).

- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15gr./l.),según NORMA UNE7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr. A) según ensayo deNORMA7131:58.
- león cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr. /l.). (UNE7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

- Aditivos:

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aire antes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aire ante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación del HH.

- Cemento:

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días.

Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Acero

Se tiene:

- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras:
Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.
Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).
El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.
Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.
- Acero laminado:

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Materiales auxiliares de hormigones

Se tiene:

- **Productos para curado de hormigones:**
Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.
- **Desencofrantes:**
Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Encofrados y cimbras

Se tiene:

- Encofrados en muros:
Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.
- Encofrado de pilares, vigas y arcos:
Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Aglomerantes excluido cemento

Se tiene:

- Cal hidráulica:
Cumplirá las siguientes condiciones:
 - Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
 - Densidad aparente superior a ocho décimas.
 - Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
 - Fraguado entre nueve y treinta horas.
 - Residuo de tamiz cuatromilnovecientas mallas menor del seis por ciento.
 - Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.
- Yeso negro:
Deberá cumplir las siguientes condiciones:
 - El contenido en sulfato cálcico semi-hidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
 - El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
 - En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
 - En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
 - Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
 - La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Materiales de cubierta

Se tiene:

- Tejas:
Las tejas de cemento que se emplearán en la obra se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte

plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

- Impermeabilizantes:

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Materiales para fábrica y forjados

Se tiene:

- Fábrica de ladrillo y bloque:

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg. /cm²
L. perforados = 100Kg./cm²
L. huecos = 50 Kg. /cm²

- Viguetas prefabricadas:

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

- Bovedillas:

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Materiales para solados y alicatados

Se tiene:

- Baldosas y losas de terrazo:

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
 - La variación máxima admisible en los ángulos medidos sobre un círculo de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
 - La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
 - El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
 - El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
 - Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.
- Azulejos:
Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.
Deberán cumplir las siguientes condiciones:
 - Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
 - Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
 - Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
 - La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos roñoso-terminales.
 - Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
 - La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
 - La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.
- Baldosas y losas de mármol:
Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.
Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

Carpintería de taller

Se tiene:

- Puertas de madera:
Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.
- Cercos:
Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una esquadría mínima de 7 x 5 cm.

Carpintería metálica

Se tienen:

- Ventanas y puertas:
Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Pintura

Se tiene:

- Pintura al temple:
Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:
 - Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE48041.
 - Litopón que cumplirá la Norma UNE48040.
 - Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE48044
 También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.
- Pintura plástica:
Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Instalaciones eléctricas

Se tiene:

- Normas:
Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.
- Conductores de baja tensión:
Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.
La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).
La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.
Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.
La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²
Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

- **Aparatos de alumbrado interior:**
Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.
Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Explanación y préstamos

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

En cuanto a la ejecución de las obras:

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alineaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm, por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

En cuanto a la medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

Excavación en zanjas y pozos:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

En cuanto a la ejecución de las obras:

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación,

colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

En cuanto a la preparación de cimentaciones:

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

En cuanto a la medición y abono:

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

Relleno y apisonado de zanjas y pozos:

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

En cuanto a la extensión y compactación:

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto,

escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

En cuanto a la medición y abono:

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

HORMIGONES

Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales del RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos

por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme. En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los

sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm. /seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Terminación de los parámetros vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25mm).

Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados Durante el hormigonado: El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonado seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

MORTEROS

Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc.

En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

ENCOFRADOS

Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible. Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Apeos y cimbras

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Las condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento

separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

ARMADURAS

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-

DIC, del Ministerio de Fomento.

Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Componentes

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

Medición

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

ALBAÑILERÍA

Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir.

Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medió ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos. Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras. Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado. Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento. Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo. Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia. Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero. Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar. Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando. El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de $\frac{1}{2}$ ladrillo. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

Citaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se

colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este 'muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guarda vivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guarda vivos de las esquinas y su colocación.

Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad.

Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm.

Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

Enfoscado de cemento

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Para la preparación del mortero:

- Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.
- No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40°C.
- El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su

amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

- Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

CUBIERTAS. FORMACIÓN DE PENDIENTES Y FALDONES

Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

Condiciones previas

Documentación de ingeniería y planos de obra:

- Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.
- En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

AISLAMIENTOS

Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior. Componentes

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
 - Acústico.
 - Térmico.
 - Anti vibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
 - Fieltrros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.

- Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
- Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kart pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso
- Aislantes de lana mineral.
 - Fieltrros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
 - Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
 - Panel rígido:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Auto portante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
 - Termo acústico.
 - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
 - Poliestireno expandido:

- Normales, tipos I a IVI.
- Auto extingüibles o ignífugos
- Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
 - Láminas normales de polietileno expandido.
 - Láminas de polietileno expandido auto extingüibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
 - Espuma de poliuretano para proyección "insitu".
 - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
 - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
 - Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
 - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
 - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
 - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
 - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
 - Lámina ge textil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
 - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
 - Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas- clip, para sujeción de placas en falsos techos.

Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante. La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompe juntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

Control

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompe junta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

SOLADOS Y ALICATADOS

Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg. /m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

CARPINTERÍA DE TALLER

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán super puestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE□FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

CARPINTERÍA METÁLICA

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

PINTURA

Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales. Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que, al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Los sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Madera:
Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.
A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.
Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- **Metales:**
Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.
A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.
Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada. Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara. En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

Conductores eléctricos

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magneto térmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magneto térmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magneto térmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

Puesta a tierra

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

PRECAUCIONES A ADOPTAR

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

CONTROL DEL HORMIGÓN

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de la obras, se realizarán todos los que prescribe la "INSTRUCCION DE HORMIGON ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias características $F_{ck} = 250 \text{Kg/cm}^2$
- Consistencia plástica yaceroB-400S

El control de la obra será el indicado en los planos del proyecto.

CAPÍTULO VI. ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE.

Cemento

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro: Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

- Durante la marcha de la obra:
Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.
Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, físico mecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE.

Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica:

Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

- Densidad aparente: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Permeabilidad al vapor de agua: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
 - Resistencia a la comprensión.
 - Resistencia a la flexión.
 - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
 - Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
 - Comportamiento frente parásitos.
 - Comportamiento frente a agentes químicos.
 - Comportamiento frente al fuego.

Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones ensayos.

Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

Obligaciones del constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

Obligaciones de la dirección facultativa

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88.

Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

Control, recepción y ensayo de los materiales

- **Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.
- **Materiales con sello o marca de calidad.**

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
- **Composición de las unidades de inspección.**

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.
- **Toma de muestras.**

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.
- **Normas de ensayo.**

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT- 74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

 - Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE74040/I, UNE74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE74040/V.
 - Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE74040/VIII.
 - Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE70041.
 - Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE85-20880.

Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la

estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo

cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

Instalaciones

- Instalaciones propias del edificio.
Las instalaciones del edificio cumplen con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
- Instalaciones de protección contra incendios: Extintores móviles.
Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustan a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.
- Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:
 - Extintores de agua.
 - Extintores de espuma.
 - Extintores de polvo.
 - Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
 - Extintores de hidrocarburos halogenados.
 - Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE23-033-81 Protección y lucha contra incendios. Señalización.

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES.

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

- Promotor
- Contratista
- Ingeniero
- Tipo de obra: descripción
- Licencia: Número y fecha

El presente Pliego General y Particular con Anexo , es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero en grado de mecánica-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

Benavente, 26 Abril de 2021

Firmado:

Proyectista

Firma

Diego Calvo Martínez

Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
192

CAPÍTULO 6: MEDICIONES

Nº	Descripción	Medición
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
1.1	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.	5000 m ₂
1.2	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánico, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3450 m ₂
1.3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1000 m ₃
1.4	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	862 m ₂
1.5	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	1312 m ₂
2.	CIMENTACIÓN	
2.1	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	862 m ₂
2.2	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor.	1312 m ₂
2.3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ .	100
2.4	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ .	140

3 ESTRUCTURA Y CUBIERTA

- 3.1 Pilar prefabricado de hormigón armado HA-35 y acero B-500-S, de sección 50x50 cm., de altura mayor de 10 m., con cabezal superior para alojamiento de viga, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, con ayuda de grúa automóvil para montaje, aplomado, relleno del nudo de enlace con hormigón HA-35/P/20/I, para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE y CTE. Medido según desarrollo real de las piezas. 100
- 3.2 Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA 40/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 100, S275JR; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE- EN 10080, en capa de compresión. 2500 m₂
- 3.3 Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 30 cm, aislamiento de fibra mineral de espesor medio 5 cm, capa de aire de 10 cm de espesor, láminas de caja y espiga de espesor medio 4 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 1,5 cm de tierra y una capa de 1 cm de hierba. 775 m₂
- 3.4 Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 22 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 8 cm de aislamiento térmico y una capa de 2 cm de hierba. 114 m₂

4. CERRAMIENTOS

- 4.1 Panel de cerramiento prefabricado fabricado por enlucido blanco de 2 cm. de espesor, capa de 20 cm de ladrillos, capa de aislamiento térmico de un espesor de 10 cm, capa de aire de 4 cm de espesor y acabado de metal con fachada ventilada de 4 cm de espesor. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. 1740 m₂
- 4.2 Panel sándwich para fachada de metal blanco con tratamiento especializado para resistir a las distintas acciones climatológicas. 2000 m₂

5.	BAÑOS Y VESTUARIOS	
5.1	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera de 2 en 2 pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	16
5.2	Lavabo para aseo adaptado (individual) de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2
5.3	Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	28
5.4	Inodoro para aseo adaptado de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2
5.5	Urinario de pared para aseos masculinos de 470x370 mm.	8
5.6	Plato de ducha de 800x800 mm. + complementos	8

6. PUERTAS Y VENTANAS		
6.1	<i>Puerta de entrada automática de cristal de doble puerta en muro cortina</i>	1
6.2	<i>Puerta de entrada automática de cristal de 1 puerta en muro cortina</i>	3
6.3	<i>Puerta de garaje para zonas de carga y descarga de camiones</i>	2
6.4	<i>Puertas especiales para cámaras frigoríficas y secaderos</i>	12
6.5	<i>Puertas de emergencia normalizadas de aluminio ignífugo y retardante</i>	2
6.6	<i>Puerta de aluminio de gran grosor y de un tamaño de 1086x2089 mm. para uso en nave</i>	15
6.7	<i>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, con adornos, de pino para pintar o lacar (en blanco), de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</i>	11
6.8	<i>Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.</i>	2
6.9	<i>Puerta de 1 hoja de 90x210 cm para baños</i>	4
6.10	<i>Puerta de 1 hoja de 80x210 cm para baños</i>	28
6.11	<i>Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.</i>	2
6.12	Muro cortina	570 m ₂
7. CALEFACCIÓN		
7.1	Bomba de calor geotérmica	1
7.2	Instalación de geotermia y suelo radiante-refrescante	1120 m ₂
8. AGUA CALIENTE		
8.1	Captador solar VAILLANT MODELO AUTOTHERM VFK750T	20
9. CLIMATIZACIÓN		
9.1	<i>Fan coils de 4 tubos</i>	34
9.2	<i>Conductos</i>	500 m ₂

10.	<i>VENTILACIÓN</i>	
10.1	Extractores helicoidales	69
10.2	Rejillas de ventilación	54
10.3	Conductos	830 m
11.	<i>ANTIINCENDIOS</i>	
11.1	Rociadores	352
11.2	Extintores de polvo	45
11.3	Extintores de CO ₂	6
11.4	Bocas de incendio	16
12.	<i>AUTOCONSUMO</i>	
12.1	Placa fotovoltaica	48
13.	<i>SEGURIDAD Y SALUD</i>	
13.1	Andamiajes	4
13.2	Escaleras	4
13.3	Equipos de Protección Individual (EPI)	35
13.4	Cascos de seguridad	35
13.5	Gafas de seguridad	35
13.6	Guantes de lona, piel e impermeables	35
13.7	Protectores auditivos	35
13.8	Mascarillas con filtro mecánico	35
13.9	Botas de seguridad	35
13.10	Cinturón de seguridad	35
13.11	Ropa de trabajo	35
13.12	Trajes de agua	12
13.13	Pantalla de soldador	5

Benavente, 26 Abril de 2021

Firmado:

Proyectista

Firma

Diego Calvo Martínez

Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CAPÍTULO 7: PRESUPUESTO

7.1.CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Descripción	Importe en cifra (Euros)	Importe en letra (Euros)
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
1.2	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánico, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,00	DOS EUROS
1.3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	11,60	ONCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.4	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	17,86	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y SÉIS CÉNTIMOS
2.	CIMENTACIÓN		
2.1	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	8,89	OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.2	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor.	9,98	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ .	144,27	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.4	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ .	144,36	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

3 ESTRUCTURA Y CUBIERTA

3.1	Pilar prefabricado de hormigón armado HA-35 y acero B-500-S, de sección 50x50 cm., de altura mayor de 10 m., con cabezal superior para alojamiento de viga, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, con ayuda de grúa automóvil para montaje, aplomado, relleno del nudo de enlace con hormigón HA-35/P/20/I, para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE y CTE. Medido según desarrollo real de las piezas.	175,92	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2	Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA 40/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m ³ /m ² ; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m ³ ; vigueta metálica IPE 100, S275JR; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE- EN 10080, en capa de compresión.	47,79	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 30 cm, aislamiento de fibra mineral de espesor medio 5 cm, capa de aire de 10 cm de espesor, láminas de caja y espiga de espesor medio 4 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 1,5 cm de tierra y una capa de 1 cm de hierba.	104,42	CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4	Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 22 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 8 cm de aislamiento térmico y una capa de 2 cm de hierba.	96,92	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

4. CERRAMIENTOS

4.1	Panel de cerramiento prefabricado fabricado por enlucido blanco de 2 cm. de espesor, capa de 20 cm de ladrillos, capa de aislamiento térmico de un espesor de 10 cm, capa de aire de 4 cm de espesor y acabado de metal con fachada ventilada de 4 cm de espesor. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	100	CIENT EUROS
4.2	Panel sándwich para fachada de metal blanco con tratamiento especializado para resistir a las distintas acciones climatológicas.	62	SESENTA Y DOS EUROS

5. BAÑOS Y VESTUARIOS

5.1	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera de 2 en 2 pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	132,66	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2	Lavabo para aseo adaptado (individual) de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	156,92	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

5.3	Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	93,58	NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.4	Inodoro para aseo adaptado de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	126,34	CIENTO VENTISÉIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.5	Urinario de pared para aseos masculinos de 470x370 mm.	73,25	SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.6	Plato de ducha de 800x800 mm. + complementos	62,51	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6. PUERTAS Y VENTANAS			
6.1	<i>Puerta de entrada automática de cristal de doble puerta en muro cortina</i>	2.200	DOSMIL DOSCIENTOS EUROS
6.2	<i>Puerta de entrada automática de cristal de 1 puerta en muro cortina</i>	350	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS
6.3	<i>Puerta de garaje para zonas de carga y descarga de camiones</i>	484	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
6.4	<i>Puertas especiales para cámaras frigoríficas y secaderos</i>	727	SETECIENTOS VEINTI SIETE EUROS
6.5	<i>Puertas de emergencia normalizadas de aluminio ignífugo y retardante</i>	1.268	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS
6.6	<i>Puerta de aluminio de gran grosor y de un tamaño de 1086x2089 mm. para uso en nave</i>	1.435,84	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6.7	<i>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, con adornos, de pino para pintar o lacar (en blanco), de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</i>	138,41	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.8	<i>Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.</i>	154,63	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.9	<i>Puerta de 1 hoja de 90x210 cm para baños</i>	135,42	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.10	<i>Puerta de 1 hoja de 80x210 cm para baños</i>	120,78	CIENTO VEINTE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.11	<i>Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.</i>	170	CIENTO SETENTA EUROS
6.12	Muro cortina	350	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS
7. CALEFACCIÓN			
7.1	Bomba de calor geotérmica	13240,13	TRECE MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.2	Instalación de geotermia y suelo radiante-refrescante	159	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS
8. AGUA CALIENTE			
8.1	Captador solar VAILLANT MODELO AUTOTHERM VFK750T	2.968,76	DOSMIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9. CLIMATIZACIÓN			
9.1	<i>Fan coils de 4 tubos</i>	360	TRESCIENTOS SESENTA EUROS
9.2	<i>Conductos</i>	25,48	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.	VENTILACIÓN		
10.1	Extractores helicoidales	259,02	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
10.2	Rejillas de ventilación	40,04	CUARENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
10.3	Conductos	18	DIECIOCHO EUROS
11.	ANTIINCENDIOS		
11.1	Rociadores	17,97	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.2	Extintores de polvo	25,11	VEINTICINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
11.3	Extintores de CO ₂	47,18	CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
11.4	Bocas de incendio	174,95	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.	AUTOCONSUMO		
12.1	Placa fotovoltaica	2.465	DOSMIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS
13.	SEGURIDAD Y SALUD		
13.1.	Andamiajes	215	DOSCIENTOS QUINCE EUROS
13.2.	Escaleras	199	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS
13.3.	Equipos de Protección Individual (EPI)	70,31	SETENTA EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
13.4.	Trajes de agua	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.5.	Pantalla de soldador	6,76	SEIS EUROS CON SETENTA Y SÉIS CÉNTIMOS

7.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	m ₂ Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,006h 16,240	0,10
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora neumáticos 85CV/1,2m ₃	0,010h 45,980	0,46
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		0,02
			0,60
1.2	m ₃ Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánico, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,025h 16,240	0,41
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora neumáticos 85CV/1,2m ₃	0,040h 36,800	1,47
	(Resto obra)		0,06
	3% Costes indirectos		0,06
			2,00
1.3	m ₃ Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Maquinaria)		
	Pala cargadora neumáticos 85CV/1,2m ₃	0,020h 45,980	0,92
	Pala cargadora neumáticos 85CV/1,2m ₃	0,150h 33,390	5,01
	Pala cargadora neumáticos 85CV/1,2m ₃	1,000m ₃ 5,000	5,00
	(Resto obra)		
	3% Costes indirectos		0,67
			11,60

1.4	<p>m₃ Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.</p> <p>(Material) Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1º construcción Peón ordinario de construcción Ayudante</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	10,73
1.5	<p>m₃ Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.</p> <p>(Material) Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1º construcción Peón ordinario de construcción Ayudante</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	17,86

2. CIMENTACIÓN

2.1	<p>m₃ Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.</p> <p>(Material) Hormigón de limpieza HM-150/P/20, fabricado en central</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1º estructurista Peón ordinario de construcción Ayudante</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	<p>1,3</p> <p>5,2</p> <p>2,3</p>
-----	--	----------------------------------

8,89

2.2	<p>m₃ Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor.</p> <p>(Material)</p> <p>Hormigón de limpieza HM-150/P/20, fabricado en central 2,4</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1º estructurista</p> <p>Peón ordinario de construcción 5,2</p> <p>Ayudante 2,3</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>			9,98																												
2.3	<p>Ud Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1º estructurista</p> <p>Ayudante de estructurista</p> <p>(Materiales)</p> <p>Separador homologado para cimentaciones</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 N 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/IIa, fabricado en central</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>			144,27																												
2.4	<p>Ud Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Encargado</td> <td style="text-align: right;">0,300h</td> <td style="text-align: right;">19,080</td> <td style="text-align: right;">3,82</td> </tr> <tr> <td>Capataz</td> <td style="text-align: right;">0,300h</td> <td style="text-align: right;">18,660</td> <td style="text-align: right;">5,60</td> </tr> <tr> <td>Oficial de primera</td> <td style="text-align: right;">0,300h</td> <td style="text-align: right;">18,650</td> <td style="text-align: right;">5,60</td> </tr> <tr> <td>Peón especializado</td> <td style="text-align: right;">0,600h</td> <td style="text-align: right;">16,370</td> <td style="text-align: right;">9,82</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Grúa telescópica autoprop.50t.</td> <td style="text-align: right;">0,200h</td> <td style="text-align: right;">99,000</td> <td style="text-align: right;">19,80</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Viga Th=40b=40</td> <td style="text-align: right;">1,000m</td> <td style="text-align: right;">66,300</td> <td style="text-align: right;">66,30</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">3,43</td> </tr> </table>	Encargado	0,300h	19,080	3,82	Capataz	0,300h	18,660	5,60	Oficial de primera	0,300h	18,650	5,60	Peón especializado	0,600h	16,370	9,82	Grúa telescópica autoprop.50t.	0,200h	99,000	19,80	Viga Th=40b=40	1,000m	66,300	66,30	3% Costes indirectos			3,43			144,36
Encargado	0,300h	19,080	3,82																													
Capataz	0,300h	18,660	5,60																													
Oficial de primera	0,300h	18,650	5,60																													
Peón especializado	0,600h	16,370	9,82																													
Grúa telescópica autoprop.50t.	0,200h	99,000	19,80																													
Viga Th=40b=40	1,000m	66,300	66,30																													
3% Costes indirectos			3,43																													

3 ESTRUCTURA Y CUBIERTA

- 3.1 m Pilar prefabricado de hormigón armado HA-35 y acero B-500-S, de sección 50x50 cm., de altura mayor de 10 m., con cabezal superior para alojamiento de viga, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, con ayuda de grúa autom6vil para montaje, aplomado, relleno del nudo de enlace con hormig6n HA-35/P/20/I, para montaje y apeos necesarios, terminado. Seg6n EHE y CTE. Medido seg6n desarrollo real de las piezas.

(Mano de obra)

Oficial de primera	0,330h	18,650	6,15
Pe6n especializado	0,330h	16,990	5,61
Pe6n ordinario	0,165h	16,240	2,68

(Maquinaria)

Grúa telesc6pica autoprop.50t.	0,060h	79,000	4,74
--------------------------------	--------	--------	------

(Materiales)

Hormig6n HA-35/P/20/I central	0,048m	88,450	4,25
Pilar pref. Hg6n. 50x50h>4m.	1,000m	142,400	142,40

(Resto obra)

3% Costes indirectos			10,08
----------------------	--	--	-------

175,92

- 3.2 m₂ Forjado met6lico, canto 25 = 20+5 cm, hormig6n HA 40/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta met6lica IPE 100, S275JR; bovedilla de hormig6n, 60x20x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE- EN 10080, en capa de compresi6n.

(Mano de obra)

Oficial 1ª estructurista
Ayudante de estructurista
Oficial 1ª montador de estructura met6lica.

(Materiales)

Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecuci6n de macizados de apoyos en forjados de viguetas met6licas y bovedillas, debidamente apuntalado.

Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, di6metros varios.

Hormig6n HA-35/P/20/IIa, fabricado en central

Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.

(Resto obra)

3% Costes indirectos

47,79

3.3	m ² Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 30 cm, aislamiento de fibra mineral de espesor medio 5 cm, capa de aire de 10 cm de espesor, láminas de caja y espiga de espesor medio 4 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 1,5 cm de tierra y una capa de 1 cm de hierba.			
	(Mano de obra)			
	Oficial de primera	0,444h	18,650	8,28
	Ayudante	0,410h	16,990	6,97
	Peón ordinario	0,198h	16,240	3,22
	(Maquinaria)			
	Hormigonera 2001. Gasolina	0,015h	2,420	0,04
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6mm.	0,039m ₃	16,800	0,66
	Gravilla 20/40mm.	0,050m ₃	18,000	0,90
	Arcilla expandida F-3(3-10mm)bomb.	0,100m ₃	62,960	6,30
	Cemento CEM II/B-P 32,5Nsacos	0,009t	98,640	0,89
	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5Rsacos	0,000t	190,700	0,00
	Cal hidratada en sacos S	0,000t	123,770	0,00
	Agua	0,009m ₃	1,110	0,01
	Ladrillo hueco doble 24x11, 5x9 cm.	0,003mud	94,300	0,28
	Fieltro geotextil poliéster 300gr/m ₂	2.200m ₂	1,310	2,88
	Lam poliolefinas e=1, 6mm. FV	1,100m ₂	1,980	13,18
	P. poliestireno extruido	1,050m ₂	190,700	15,58
	(Resto obra)			1,94
	3% Costes indirectos			1,83

104,42

3.4	m ² Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 22 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 8 cm de aislamiento térmico y una capa de 2 cm de hierba.			
	(Mano de obra)			
	Oficial de primera	0,444h	18,650	8,28
	Ayudante	0,410h	16,990	6,97
	Peón ordinario	0,198h	16,240	3,22
	(Maquinaria)			
	Hormigonera 2001. Gasolina	0,015h	2,420	0,04
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6mm.	0,039m ₃	16,800	0,66
	Gravilla 20/40mm.	0,050m ₃	18,000	0,90
	Arcilla expandida F-3(3-10mm)bomb.	0,100m ₃	53,000	5,30
	Cemento CEM II/B-P 32,8Nsacos	0,009t	98,640	0,89
	Cemento blanco BL-II/A-L 42,8Rsacos	0,000t	190,700	0,00
	Cal hidratada en sacos S	0,000t	123,770	0,00
	Agua	0,009m ₃	1,110	0,01
	Ladrillo hueco doble 24x11, 5x9 cm.	0,003mud	94,300	0,28
	Fieltro geotextil poliéster 300gr/m ₂	2.200m ₂	1,310	2,38
	Lam poliolefinas e=1, 6mm. FV	1,100m ₂	27,440	30,18
	P. poliestireno extruido	1,050m ₂	32,420	34,04
	(Resto obra)			3,77
	3% Costes indirectos			

96,92

4. CERRAMIENTOS

- 4.1 m₂ Panel de cerramiento prefabricado fabricado por enlucido blanco de 2 cm. de espesor, capa de 20 cm de ladrillos, capa de aislamiento térmico de un espesor de 10 cm, capa de aire de 4 cm de espesor y acabado de metal con fachada ventilada de 4 cm de espesor. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.

(Mano de obra)

Oficial de primera	0,300h	18,650	5,60
Ayudante	0,300h	16,990	5,10
Peón ordinario	0,150h	16,240	2,44

(Maquinaria)

Grúa telescópica s/camión 20t.	0,300h	48,000	14,40
--------------------------------	--------	--------	-------

(Materiales)

Panel pref. hgón cerramnto blanco	1,000m ₂	66,720	66,72
-----------------------------------	---------------------	--------	-------

(Resto obra)

3% Costes indirectos			2,83
----------------------	--	--	------

100

- 4.2 m₂ Panel sándwich para fachada de metal blanco con tratamiento especializado para resistir a las distintas acciones climatológicas.

(Mano de obra)

Oficial de primera	0,300h	18,650	3,10
Ayudante	0,300h	16,990	2,60
Peón ordinario	0,150h	16,240	1,44

(Maquinaria)

Grúa telescópica s/camión 20t.	0,300h	48,000	14,40
--------------------------------	--------	--------	-------

(Materiales)

Panel pref. hgón cerramnto blanco	1,000m ₂	36,720	36,72
-----------------------------------	---------------------	--------	-------

(Resto obra)

3% Costes indirectos			3,74
----------------------	--	--	------

62

5. BAÑOS Y VESTUARIOS

- 5.1 ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera de 2 en 2 pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

(Mano de obra)

Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100h	21,230	21,23
---------------------------------	--------	--------	-------

(Materiales)

Válvula p/lavabo-bidé de 32mm.c/cadena	1,000ud	3,150	3,15
--	---------	-------	------

Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000ud	3,570	3,57
------------------------------------	---------	-------	------

	Grifo temporizado lavabo	1,000ud	42,500	42,50	
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	1,90	
	Lav. 44x52 angularc/fij. bla. Estudio	1,000ud	52,700	52,70	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos			7,61	
					132,66
5.2	ud Lavabo para aseo adaptado (individual) de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100h	25,090		
	(Materiales)			25,09	
	Válvula p/lavabo-bidé de 32mm.c/cadena	1,000ud	8,120		
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000ud	2,540	8,12	
	Grifo temporizado lavabo	1,000ud	3,570	2,54	
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	3,57	
	Lav. 44x52 angularc/fij. bla. Estudio	1,000ud	111,130	1,90	
	(Resto obra)			111,13	
	3% Costes indirectos			4,57	
					156,92
5.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300h	25,090	25,09	
	(Materiales)				
	Bajante de cisterna alta D=32mm.	1,000ud	5,600	5,60	
	Curva 90° baj. Ciste-inod. D=32mm.	1,000ud	2,540	2,54	
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000ud	3,570	3,57	
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	1,90	
	Mecanismot/alto	1,000ud	4,460	4,46	
	Taran.t.altonoorm.col.	1,000ud	30,990	30,99	
	Tanque alto de porcelana	1,000ud	16,360	16,36	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos			3,07	
					93,58

5.4	ud Inodoro para aseo adaptado de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300h	25,090	25,09
	(Materiales)			
	Bajante de cisterna alta D=32mm.	1,000ud	7,040	7,04
	Curva 90° baj. Ciste-inod. D=32mm.	1,000ud	2,020	2,02
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2	1,000ud	3,570	3,57
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	1,90
	Mecanismot/alto	1,000ud	6,300	6,30
	Taran.t.altonoorm.col.	1,000ud	60,990	60,99
	Tanque alto de porcelana	1,000ud	13,400	13,40
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			6,03
				126,34
5.5	ud Urinario de pared para aseos masculinos de 470x370 mm.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300h	15,090	15,09
	(Materiales)			
	Bajante de cisterna alta D=32mm.	1,000ud	4,600	4,60
	Curva 90° baj. Ciste-inod. D=32mm.	1,000ud	2,040	2,04
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2	1,000ud	3,070	3,07
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	1,90
	Mecanismot/alto	1,000ud	3,130	3,13
	Taran.t.altonoorm.col.	1,000ud	23,990	23,99
	Tanque alto de porcelana	1,000ud	13,400	13,40
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			6,03
				73,25

5.6	ud Plato de ducha de 800x800 mm. + complementos (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100h	19,300	19,30
	(Materiales)			
	Válvula p/plato-ducha	1,000ud	4,120	4,12
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000ud	2,540	2,54
	Alcachofa de ducha	1,000ud	3,560	3,56
	Latiguillo flex. 20cm. 1/2" a 1/2"	1,000ud	1,900	1,90
	Plato d ducha. mat. Porcelana	1,000ud	27,520	27,52
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			3,57

62,51

6. PUERTAS Y VENTANAS

6.1 ud Puerta de entrada automática de cristal de doble puerta en muro cortina

(Mano de obra)

Oficial 1ª cristalero	1,000h	19,700	19,70
Ayudante cristalero	1,000h	17,340	17,34

(Materiales)

Gomas embellecedoras	1,000ud	25,900	25,90
Hojas de cristal	1,000ud	1483,910	1483,91
Automatismo con motor	1,000ud	653,150	653,15

(Resto obra)

3% Costes indirectos

2200

6.2 ud Puerta de entrada automática de cristal de 1 puerta en muro cortina

(Mano de obra)

Oficial 1ª cristalero	0,500h	19,700	9,85
Ayudante cristalero	0,500h	17,340	8,67

(Materiales)

Gomas embellecedoras	1,000ud	5,900	5,90
Hojas de cristal	1,000ud	70,980	70,98
Automatismo con motor	1,000ud	254,600	254,60

(Resto obra)

3% Costes indirectos

350

6.3 *ud Puerta de garaje para zonas de carga y descarga de camiones*

(Mano de obra)

Oficial 1ª 0,500h 19,700 9,85

Ayudante 0,500h 17,340 8,67

(Materiales)

Gomas embellecedoras 1,000ud 5,900 5,90

Puerta garaje 1,000ud 70,980 204,98

Automatismo con motor 1,000ud 254,600 254,60

(Resto obra)

3% Costes indirectos

484

6.4 *ud Puertas especiales para cámaras frigoríficas y secaderos*

(Mano de obra)

Oficial 1ª 1,000h 19,700 19,70117

Ayudante 1,000h 17,340 ,34

(Materiales)

Gomas aislantes 1,000ud 55,900 55,90

Puerta frigorífica 1,000ud 634,059 634,06

(Resto obra)

3% Costes indirectos

727

6.5 *ud Puertas de emergencia normalizadas de aluminio ignífugo y retardante*

(Mano de obra)

Oficial 1ª 1,000h 19,700 19,70

Ayudante 1,000h 17,340 17,34

(Materiales)

Gomas embellecedoras 1,000ud 55,900 55,90

Puerta emergencia. 2 hojas. 1,000ud 1475,06 1475,06

(Resto obra)

3% Costes indirectos

1268

6.6 *ud Puerta de aluminio de gran grosor y de un tamaño de 1086x2089 mm. para uso en nave*

(Mano de obra)

Oficial 1ª 1,000h 19,700 19,70

Ayudante 1,000h 17,340 17,34

(Materiales)

Marcos embellecedores 1,000ud 55,000 55,00

Puerta aluminio. 1086x2089. 1,000ud 1343,860 1343,86

(Resto obra)

3% Costes indirectos

1435,84

6.7				<i>ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, con adornos, de pino para pintar o lacar (en blanco), de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</i>
(Mano de obra)				
Oficial 1 ^a	1,000h	19,700	19,70	
Ayudante	1,000h	17,340	17,34	
(Materiales)				
Marcos embellecedores de pino	1,000ud	25,900	25,90	
Puerta madera de pino.	1,000ud	75,47	75,47	
(Resto obra)				
3% Costes indirectos				
			138,41	
6.8				<i>ud Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.</i>
(Mano de obra)				
Oficial 1 ^a	1,000h	19,700	19,70	
Ayudante	1,000h	17,340	17,34	
(Materiales)				
Marcos embellecedores	1,000ud	25,900	25,90	
Puerta madera 1200x2100.	1,000ud	91,67	91,67	
(Resto obra)				
3% Costes indirectos				
			154,63	
6.9				<i>ud Puerta de 1 hoja de 90x210 cm para baños</i>
(Mano de obra)				
Oficial 1 ^a	1,000h	19,700	19,70	
Ayudante	1,000h	17,340	17,34	
(Materiales)				
Marcos embellecedores	1,000ud	25,900	25,90	
Puerta madera 210x210.	1,000ud	72,48	75,48	
(Resto obra)				
3% Costes indirectos				
			135,42	
6.10				<i>ud Puerta de 1 hoja de 80x210 cm para baños</i>
(Mano de obra)				
Oficial 1 ^a	1,000h	19,700	19,70	
Ayudante	1,000h	17,340	17,34	
(Materiales)				
Marcos embellecedores	1,000ud	25,900	25,90	
Puerta madera 80x210.	1,000ud	57,84	57,84	
(Resto obra)				
3% Costes indirectos				
			120,78	

6.11	ud Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª	1,000h	19,700	19,70
	Ayudante	1,000h	17,340	17,34
	(Materiales)			
	Marcos embellecedores	1,000ud	25,900	25,90
	Ventana aluminio 120x120.	1,000ud	107,060	107,06
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			
				170
6.12	m₂ Muro cortina			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª	1,000h	19,700	19,70
	Ayudante	1,000h	17,340	17,34
	(Materiales)			
	Ventana aluminio 120x120.	1,000ud	312,960	312,96
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			
				350
7.	CALEFACCIÓN			
7.1	ud Bomba de calor geotérmica			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	26,000h	18,650	484,90
	Ayudante fontanero	26,000h	16,990	441,74
	Peón ordinario	13,000h	16,240	211,12
	(Materiales)			
	Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	10,000m	6,740	67,40
	Bomb.acer.mod.geo.214.000kcal/h	1,000ud	6.791,460	7902,46
	Puesta en marcha	1,000ud	300,160	300,16
	Tubería acero negrosold.21/2"	10,000m	11,190	111,90
	Colector 4"x1,5x6conexiones	2,000ud	1184,425	2.368,85
	Válv.comp.bronce.11/2"	8,000ud	124,790	998,32
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			353,28
				13.240,13
7.2	m₂ Instalación de geotermia y suelo radiante-refrescante			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,600h	19,300	50,18
	Ayudante fontanero	1,500h	17,340	26,51
	(Materiales)			
	Tub.pp PN20 Ariete 15e=6, 7D40 .	10,000m	8,103	81,03
	Manguito pp Ariete 15D40	0,150ud	2,830	0,71
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			0,57
				159

8. AGUA CALIENTE

8.1	ud Captador solar VAILLANT MODELO AUTOTHERM VFK750T			
	Oficial 1ª electricista	16,000h	18,650	298,40
	Peón ordinario	13,000h	16,240	211,12
	(Materiales)			
	Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	10,000m	6,740	67,40
	Capt.acer.mod.solar.	1,000ud	1979,78	1979,78
	Puesta en marcha	1,000ud	300,160	300,16
	Tubería acero negrosold.21/2"	10,000m	11,190	111,90
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			

2.968,76

9 CLIMATIZACIÓN

9.1	ud Fan coils de 4 tubos			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200h	13,650	2,73
	(Materiales)			
	Apto.fan.coil.	1,000ud	350,27	350,27
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			

360

9.2 m₂ Conductos

25,48

10. VENTILACIÓN

10.1	ud Extractores helicoidales			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200h	19,650	3,93
	(Materiales)			
	Apto.extract.heli	1,000ud	255,09	255,09
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			

259,02

10.2	ud Rejillas de ventilación			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200h	19,650	3,93
	(Materiales)			
	Rejillas de ventilación	1,000ud	36,11	36,11
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos			

40,04

10.3 m₂ Conductos

18

11. ANTIINCENDIOS

11.1	ud Rociadores (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero	0,200h	19,650	3,93	
	(Materiales) Rociadores	1,000ud	14,04	14,04	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				17,97
11.2	ud Extintores de polvo (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero	0,200h	19,650	3,93	
	(Materiales) Extintores de polvo	1,000ud	21,18	21,18	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				25,11
11.3	ud Extintores de CO ₂ (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero	0,200h	19,650	3,93	
	(Materiales) Extintores de CO ₂	1,000ud	36,25	36,25	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				40,18
11.4	ud Bocas de incendio (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero	0,600h	19,650	11,79	
	(Materiales) Bocas de incendio	1,000ud	163,16	163,16	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				174,95

12. AUTOCONSUMO

12.1	ud Placa fotovoltaica Oficial 1ª electricista	16,000h	18,650	298,4	
	Peón ordinario	13,000h	16,240	211,12	
	(Materiales) Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	10,000m	6,740	67,40	
	Capt.acer.mod.solar.	12,000ud	123,002	1476,02	
	Puesta en marcha	1,000ud	300,160	300,16	
	Tubería acero negrosold.21/2"	10,000m	11,190	111,90	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				2.465

13. SEGURIDAD Y SALUD

13.1	ud Andamiajes				
	Peón ordinario	1,000h	16,240	16,24	
	(Materiales)				
	Conjunto de andamio	1,000ud	198,760	198,76	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos				215
13.2	ud Escaleras				
	Peón ordinario	0,100h	16,240	1,624	
	(Materiales)				
	Escalera	1,000ud	197,376	197,38	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos				199
13.3	ud Equipos de Protección Individual (EPI)				
	Peón ordinario	0,100h	16,240	1,624	
	(Materiales)				
	Casco de seguridad	1,000ud	5,390	5,390	
	Gafas de seguridad	1,000ud	1,310	1,310	
	Guantes de seguridad	1,000ud	0,760	0,760	
	Protectores auditivos	1,000ud	0,110	0,110	
	Mascarillas con filtro mecánico	1,000ud	12,610	12,610	
	Botas de seguridad	1,000ud	15,690	15,690	
	Cinturón de seguridad	1,000ud	15,840	15,840	
	Ropa de trabajo	1,000ud	18,600	18,600	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos				70,31
13.4	ud Trajes de agua				
	Peón ordinario	0,100h	16,240	1,624	
	(Materiales)				
	Traje de agua	1,000ud	12,126	12,126	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos				13,75
13.5	ud Pantalla de soldador				
	Peón ordinario	0,100h	16,240	1,624	
	(Materiales)				
	Pantalla de soldador	1,000ud	5,136	5,136	
	(Resto obra)				
	3% Costes indirectos				6,76

7.3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

ACTUACIONES PREVIAS

mE02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENOAMÁQUINA			0,580
		<i>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</i>			
m001OA070	0,006	h	Peón ordinario	16,240	0,10
mM05PN010	0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	45,980	0,46
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	0,560	0,02
mE02CM020	m3	EXC.VAC.AMÁQUINATERR.FLOJOS			1,940
		<i>Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con de medios auxiliares.</i>			
m001OA070	0,025	h	Peónordinario	16,240	0,41
mM05RN020	0,040	h	Retrocargadora neumáticos 75CV	36,800	1,47
%CI	3,000	%	CostesIndirectos	1,880	0,06
mE02TT030	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGAMEC.			11,260
		<i>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</i>			
mM05PN010	0,020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	45,980	0,92
mM07CB020	0,150	h	Camión basculante 4x2 10 t.	33,390	5,01
mM07N030	1,000	m3	Canon de desbroce a vertedero	5,000	5,00
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	10,930	0,33

CIMENTACIONES

mE05PPG050m	PILAR H.A. PREFABRICADO 50x50cmh<10m	170,800
	<i>Pilar prefabricado de hormigón armado HA-35 y acero B-500-S, de sección 50x50 cm., de altura mayor de 10 m., con cabezal superior para alojamiento de viga, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, con ayuda de grúa automóvilparamontaje, aplomado, rellenodelnudodeenlaceconhormigónHA-35/P/20/I, para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE y CTE. Medido según desarrollo real de laspiezas.</i>	

mO01OA090	0,330	h	Cuadrilla A	43,760	14,44
mP01HA040	0,048	h	Hormigón HA-35/P/20/I	88,450	4,25
mM02GE030	0,060	m3	Grúa telescópica autoprop 40 t.	79,000	4,74
mP03EPG050	1,000	m	Pilar pref. hgón 50x50 h>4 m.	142,400	142,40
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	165,830	4,97

mE05PFA120m2 FORJ. PLACAALVEOLARc=25+5cm.L=9m.Q=1100kg/m² 63,410

Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 25cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, para un luz de 9 m. y una carga total de forjado de 1100 kg/m², incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x30x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m². No incluye p.p de vigas ni de pilares.

mO01OA090	0,300	h	Cuadrilla A	43,760	13,13
mP03EL120	1,000	m2	P.alveolar c=25+5 cm.L=9m.Q=1100kg/m ²	34,000	34,00
mP01HA010	0,065	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	80,210	5,21
mP03ACC040	3,800	kg	Aceero corrugado B 500 S/SD pref.	0,980	3,72
mP03AM190	1,250	m2	Malla 20x30x5 1,284 kg/m ²	0,980	1,23
mE05HFE020	0,150	m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREF...	7,350	1,10
mM02GE100	0,040	h	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	79,250	3,17
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	61,560	1,85

mE05PJG010m VIGA H.P. SECCIÓN Th=40cm,b=40cm 114,270

Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,40 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE y CTE. Medición según desarrollo real devigas.

mO01OA010	0,200	h	Encargado	19,080	3,82
mO01OA020	0,300	h	Capataz	18,660	5,60
mO01OA030	0,300	h	Oficial primera	18,650	5,60
mO01OA060	0,600	h	Peón especializado	16,370	9,82
mM02GE040	0,200	h	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	99,000	19,80
mP03EJG010	1,000	m	Viga T h=40 b=40	66,300	66,30
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	110,940	3,33

ESTRUCTURA Y CUBIERTA

mE07HH030	m2 PANELPREF.HORM.CERRAMIENTOBLANCO			97,090	
	<p><i>Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color blanco Macael, en piezas de 2,40 m., de alto, hasta 14 m. de largo, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.</i></p>				
m0010A030	0,300	h	Oficial primera	18,650	5,60
m0010A050	0,300	h	Ayudante	16,990	5,10
m0010A070	0,150	h	Peón ordinario	16,240	2,44
mP03EC050	1,000	m2	Panel pref.hgón cerramiento blanco hz	66,720	66,72
mM02GE090	0,300	h	Grúa telescópica s/camión 20 t.	48,000	14,40
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	94,260	2,83

mE09NN010	m2 CUB.NO TRANS. POLIOLEF. e=1,6 mmP/GRAVAC/A			61,130	
	<p><i>Cubierta no transitable formada por capa de arcilla expandida en seco de espesor medio 10 cm., en formación de pendiente, capa de 2 cm. de mortero de cemento y arena de río 1/6 fratasado, una capa separadora de fieltro sintético geotextil de fibra de poliéster de 300 gr/m2 una membrana impermeabilizante formada por una lámina de poliolefinas (de base polietileno) de 1,60 mm.de espesor, armada con fieltro de fibra de vidrio; una capa separadora formada por un fieltro geotextil de fibra de poliéster de 300 gr/m2, aislamiento térmico de 50 mm.de espesor de poliestirenoextruido y capa de 5 cm. de grava 20/40 mm.de canto rodado.</i></p>				
m0010A030	0,410	h	Oficial primera	18,650	7,65
m0010A050	0,410	h	Ayudante	16,990	6,97
m0010A070	0,100	h	Peón ordinario	16,240	1,62
mE07TL060	0,080	m2	TABICON LHD 9cm.INT.MORT.BAST.BL.	21,100	1,69
mP01AL020	0,100	m3	Arcilla expandida F-3 (3-10 mm) bomb.	62,960	6,30
mA02A080	0,035	m3	MORTERO CEMENTO M-5	73,800	2,58
mP06BG130	2,200	m2	Fieltro geotextil poliéster 300 gr/m2	1,310	2,88
mP06SL160	1,100	m2	Lám. poliolefinas e=1,6 mm. FV	11,980	13,18
mP07TX070	1,050	m2	P.poliestirenoextruido e=50 mm.	14,840	15,58
mP01AG040	0,050	m3	Gravilla 20/40 mm.	18,000	0,90
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	59,350	1,78

BAÑOS Y VESTUARIOS

mE21ALL010ud LAV.44x52 ANGULARBLANCOG.TEMPO.				132,660
<i>Lavabo para aseo adaptado (individual) de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</i>				
mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	25,090 25,09
mP17SV060	1,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	8,120 8,12
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,540 2,54
mP18GL110	1,000	ud	Grifo temporizado lavabo	3,570 3,57
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900 1,90
mP18LU010	1,000	ud	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	111,130 111,13
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	4,570 4,57
 mE21ALL020ud LAV. ANGULARBLANCOG.TEMPO. ASEO ADAPTADO				 156,920
<i>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera de 2 en 2 pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</i>				
mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	21,230 21,23
mP17SV060	1,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,150 3,15
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570 3,57
mP18GL110	1,000	ud	Grifo temporizado lavabo	42,500 42,50
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900 1,90
mP18LU010	1,000	ud	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	56,560 56,56
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	3,750 3,75
 mE21ABI010ud INODORO BLANCOT.ALTOPORCELANA				 93,58
<i>Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm.</i>				
mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	25,090 25,09
mP17SV060	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	5,600 5,60
mP18CI010	1,000	ud	Curva 90º baj. Ciste-inod. D=32mm.	2,540 2,54
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570 3,57
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900 1,90

mP18MA010	1,000	ud	Mecanismot/alto	4,460	4,60
mP18TC010	1,000	ud	Taran.t.altonoorm.col.	30,990	30,99
mP18LU010	1,000	ud	Tanque alto de porcelana	15,540	15,54
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	3,75	3,75

mE21ABI010ud INODORO BLANCOT.ALTOPORCELANA ASEO ADAPTADO 126,34

Inodoro para aseo adaptado de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.

mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	25,090	25,09
mP17SV060	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	7,040	7,04
mP18CI010	1,000	ud	Curva 90º baj. Ciste-inod. D=32mm.	2,020	2,02
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	3,57
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900	1,90
mP18MA010	1,000	ud	Mecanismot/alto	6,300	6,30
mP18TC010	1,000	ud	Taran.t.altonoorm.col.	60,990	60,99
mP18LU010	1,000	ud	Tanque alto de porcelana	13,400	13,40
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	6,03	6,03

mE21ABI010ud URINARIO BLANCOT.ALTOPORCELANA 73,25

Urinario de pared para aseos masculinos de 470x370 mm.

mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,090	15,09
mP17SV060	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	4,600	4,60
mP18CI010	1,000	ud	Curva 90º baj. Ciste-inod. D=32mm.	2,040	2,04
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	3,57
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900	1,90
mP18MA010	1,000	ud	Mecanismot/alto	3,130	3,13
mP18TC010	1,000	ud	Taran.t.altonoorm.col.	23,990	23,99
mP18LU010	1,000	ud	Tanque alto de porcelana	13,400	13,40
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	6,03	6,03

mE21ABI010ud PLATO DUCHA BLANCOT.ALTOPORCELANA 62,51

Plato de ducha de 800x800 mm. + complementos

mO01OB200	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,300	19,30
mP17SV060	1,000	ud	Válvula p/plato-ducha	4,120	4,12
mP17XT010	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,540	2,54
mP18CI010	1,000	ud	Alcachofa de ducha	3,560	3,56
mP18GW010	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900	1,90
mP18TC010	1,000	ud	Plato d ducha. mat. Porcelana	27,520	27,52
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	3,57	3,57

PUERTAS Y VENTANAS

mE13AU020	ud P.E. AUTOMÁTICA, DOBLE CRISTAL. DOS HOJAS.			2200
	<i>Puerta de entrada automática de cristal de doble puerta en muro cortina</i>			
mO01OB180	1,000	h	Oficial 1ª cristalero	19,700
mO01OB190	1,000	h	Ayudante cristalero	17,340
mP11EB040	1,000	ud	Gomas embellecedoras	25,900
mP11EB050	1,000	ud	Hojas de cristal	14833,910
mP11K080	5,500	m	Automatismo con motor	653,150
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	
				1483,91
				653,15
mE13AD020	ud P.E. AUTOMÁTICA, DOBLE CRISTAL. UNA HOJA.			350
	<i>Puerta de entrada automática de cristal de 1 puerta en muro cortina</i>			
mO01OB180	0,500	h	Oficial 1ª cristalero	19,700
mO01OB190	0,500	h	Ayudante cristalero	17,340
mP11EB040	1,000	ud	Gomas embellecedoras	5,900
mP11EB050	1,000	ud	Hojas de cristal	70,980
mP11K080	5,500	m	Automatismo con motor	254,600
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	
				9,85
				8,67
				5,90
				70,98
				254,60
				254,60
mE13EE020	ud P.E. GARAJE, MADERA. AUTOMÁTICA			484
	<i>Puerta de garaje para zonas de carga y descarga de camiones</i>			
mO01OB180	0,500	h	Oficial 1ª cristalero	19,700
mO01OB190	0,500	h	Ayudante cristalero	17,340
mP11EB040	1,000	ud	Gomas embellecedoras	5,900
mP11EB050	1,000	ud	Puerta de garaje	204,980
mP11K080	5,500	m	Automatismo con motor	254,600
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	
				9,85
				8,67
				5,90
				204,98
				254,60
				254,60
mE13EE020	ud P.E. AISLADA, BLANCA. CÁMARA FRIGORÍFICA.			727
	<i>Puertas especiales para cámaras frigoríficas y secaderos</i>			
mO01OB180	1,000	h	Oficial 1ª cristalero	19,700
mO01OB190	1,000	h	Ayudante cristalero	17,340
mP11EB040	1,000	ud	Gomas aislantes	5,900
mP11EB050	1,000	ud	Puerta frigorífica	684,059
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	
				19,70
				17,34
				5,90
				684,06
				684,06
mE13EE020	ud P.E. EMERGENCIA, ALUMINIO. ACORAZADA.			1268
	<i>Puertas de emergencia normalizadas de aluminio ignifugo y retardante</i>			
mO01OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700
mO01OB190	1,000	h	Ayudante	17,340
mP11EB040	1,000	ud	Gomas embellecedoras	5,900
mP11EB050	1,000	ud	Puerta emergencia. 2 hojas.	1475,060
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	
				19,70
				17,34
				5,90
				1475,06
				1475,06
mE13EE020	ud P.E ALUMINIO. 1086x2089.			1435,84
	<i>Puertas de emergencia normalizadas de aluminio</i>			

			<i>ignífugo y retardante</i>		
m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedoras	55,000	55,00
mP11EB050	1,000	ud	Puerta aluminio. 1086x2089.	1343,860	1343,86
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020 **ud P.E MADERA, PINO. 70x50 mm.** **138,41**

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, con adornos, de pino para pintar o lacar (en blanco), de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedores de pino	25,900	25,90
mP11EB050	1,000	ud	Puerta madera de pino.	75,470	75,47
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020 **ud P.E CORREDERA, ASEOS. ADAPT 1200x2100 cm.** **154,63**

Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.

m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedores	25,900	25,90
mP11EB050	1,000	ud	Puerta madera. 1200x2100.	91,670	91,67
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020 **ud P.E MADERA, BAÑOS. 1 HOJA. 90x210 cm.** **135,42**

Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.

m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedores	25,900	25,90
mP11EB050	1,000	ud	Puerta madera. 210x210.	75,480	75,48
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020 **ud P.E MADERA, BAÑOS. 1 HOJA. 80x210 cm.** **120,78**

Puerta de 1 hoja de 80x210 cm para baños

m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedores	25,900	25,90
mP11EB050	1,000	ud	Puerta madera. 80x210.	57,840	57,84
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020 **ud V.S ALUMINIO, 120x120 cm.** **170**

Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.

m001OB180	1,000	h	Oficial 1ª	19,700	19,70
m001OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB040	1,000	ud	Marcos embellecedores	25,900	25,90

mP11EB050	1,000	ud	Ventana aluminio. 120x120.	107,060	107,06
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE13EE020	m²	MURO CORTINA.		170	
		<i>Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.</i>			
mO01OB180	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,700	19,70
mO01OB190	1,000	h	Ayudante	17,340	17,34
mP11EB050	1,000	m ²	Muro cortina	312,960	312,96
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

CALEFACCIÓN

mE21ABI010ud		BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA		13240,13	
		<i>Bomba de calor geotérmica de 214.000kcal/h</i>			
mO01OB200	26,000	h	Oficial 1 ^a fontanero calefactor	18,650	484,90
mO01OB200	26,000	h	Ayudante fontanero	16,990	441,74
mO01OB200	13,000	h	Peón ordinario	16,240	211,12
mP17SV060	10,000	m	Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	6,740	67,40
mP17XT010	1,000	ud	Bomb.acer.mod.geo.214.000kcal/h	6.791,460	7902,46
mP18CI010	1,000	ud	Puesta en marcha	300,160	300,16
mP18GW010	10,000	m	Tubería acero negrosold.21/2"	11,190	111,90
mP18TC010	2,000	ud	Colector 4"x1,5x6conexiones	1.184,425	2368,85
mP18GW010	8,000	ud	Válv.comp.bronce.11/2"	124,190	998,32
%CI	3,000	%	Costes Indirectos	353,28	353,28

mE21ABI010ud		INSTALACIÓN DE GEOTERMIA Y SUELO RADIANTE-REFRESCANTE		159	
		<i>Instalación de geotermia y suelo radiante-refrescante</i>			
mO01OB200	2,600	h	Oficial 1 ^a fontanero calefactor	19,300	50,18
mO01OB200	1,500	h	Ayudante fontanero	17,340	26,51
mP17SV060	10,000	m	Tub.pp PN20 Ariete 15e=6, 7D40 .	81,030	81,03
mP17XT010	0,150	ud	Manguito pp Ariete 15D40	2,830	0,71
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		0,57

AGUA CALIENTE

mE21ABI010ud			VAILLANT MODELO AUTOTHERM VFK750T		2.968,76
			<i>Captador solar VAILLANT para ACS</i>		
mO01OB200	16,000	h	Oficial 1ª electricista	18,650	298,40
mO01OB200	13,000	h	Peón ordinario	16,240	211,12
mP17SV060	10,000	m	Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	6,740	67,40
mP17XT010	1,000	ud	Capt.acer.mod.solar.	1979,78	1979,78
mP18CI010	1,000	ud	Puesta en marcha	300,160	300,16
mP18GW010	10,000	m	Tubería acero negrosold.21/2"	11,190	111,90
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

CLIMATIZACIÓN

mE21ABI010ud			FAN COILS DE 4 TUBOS		360
			<i>Fan coils de 4 tubos para climatización</i>		
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,650	2,73
mP18CI010	1,000	ud	Apto.fan.coil.	350,270	350,27
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		
mE21ABI010ud			CONDUCTOS		25,48
			<i>Metros de conductos para climatización</i>		
mP18CI010	1,000	m	Conductos	25,480	25,48
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

VENTILACIÓN

mE21ABI010ud			EXTRAXCTORES HELICOIDALES		259,02
			<i>Extractores helicoidales para ventilación</i>		
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,650	3,93
mP18CI010	1,000	ud	Apto.extract.heli	255,090	255,09
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		
mE21ABI010ud			REJILLAS DE VENTILACIÓN		40,04
			<i>Rejillas de ventilación</i>		
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,650	3,93
mP18CI010	1,000	ud	Rejillas de ventilación	36,10	36,11
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21ABI010ud	CONDUCTOS				18
	<i>Metros de conductos para ventilación</i>				
mP18CI010	1,000	m	Conductos	18,000	18,00
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

ANTIINCENDIOS

mE21ABI010ud	ROCIADORES				17,97
	<i>Rociadores para extinción de incendios</i>				
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero	19,650	3,93
mP18CI010	1,000	ud	Apto.extract.heli	14,040	14,04
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21ABI010ud	EXTINTORES DE POLVO				25,11
	<i>Extintores de polvo para extinción de incendios</i>				
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero	19,650	3,93
mP18CI010	1,000	ud	Extintor de polvo	21,180	21,18
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21ABI010ud	EXTINTORES DE CO₂				40,18
	<i>Extintores de CO₂ para extinción de incendios</i>				
mO01OB200	0,200	h	Oficial 1ª fontanero	19,650	3,93
mP18CI010	1,000	ud	Extintor de CO ₂	36,250	36,25
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21ABI010ud	BOCAS DE INCENDIO				174,95
	<i>Extintores de polvo para extinción de incendios</i>				
mO01OB200	0,600	h	Oficial 1ª fontanero	19,650	11,79
mP18CI010	1,000	ud	Extintor de polvo	163,160	163,16
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

AUTOCONSUMO

mE21ABI010ud PLACA FOTOVOLTAICA 2.465
Placa fotovoltaica para consumo eléctrico

mO01OB200	16,000	h	Oficial 1ª electricista	18,650	298,40
mO01OB200	13,000	h	Peón ordinario	16,240	211,12
mP17SV060	10,000	m	Cubretub.lanavid.Al.D=48;11/2"e=25	6,740	67,40
mP17XT010	1,000	ud	Capt.acer.mod.solar.	1476,030	1476,03
mP18CI010	1,000	ud	Puesta en marcha	300,160	300,16
mP18GW010	10,000	m	Tubería acero negrosold.21/2"	11,190	111,90
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

SEGURIDAD Y SALUD

mE21AMI010ud ANDAMIAJES 860
Conjunto de hierros para la construcción, pintura, necesidad de realizar trabajos en grandes las alturas.

mO01OB200	4,000	h	Peón ordinario	16,240	64,96
mP18AM010	4,000	ud	Conjunto de andamio	198,760	795,04
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21SCI010ud ESCALERAS 796
Escaleras para la construcción, pintura, necesidad de realizar algún trabajo en las alturas.

mO01OB200	0,400	h	Peón ordinario	16,240	6,496
mP18SC010	4,000	ud	Escaleras	197,376	789,504
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21ABI010ud EPI 2200,89
Equipos de Protección Individual

mO01OB200	3,500	h	Peón ordinario	16,240	56,84
mP18CS010	35,000	ud	Casco de seguridad	5,390	188,65
mP18GS010	35,000	ud	Gafas de seguridad	1,310	45,85
mP18GT010	35,000	ud	Guantes de seguridad	0,760	26,60
mP18PA010	35,000	ud	Protectores auditivos	0,110	3,85
mP18MF010	35,000	ud	Mascarillas con filtro mecánico	12,610	441,35
mP18BS010	35,000	ud	Botas de seguridad	15,690	549,15
mP18CT010	15,000	ud	Cinturón de seguridad	15,840	237,60
mP18RT010	35,000	ud	Ropa de trabajo	18,600	651,00
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21SCI010ud	TRAJES DE AGUA			165	
	<i>Trajes impermeables, preparados para trabajar en ambientes húmedos o muy sucios.</i>				
m001OB200	1,200	h	Peón ordinario	16,240	19,488
mP18SC010	12,000	ud	Traje de agua	12,126	145,512
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

mE21SCI010ud	PANTALLA DE SOLDADOR			33,8	
	<i>Pantalla de soldadura fabricada en polipropileno negro reforzado que hace que sea muy ligera y cómoda. Ideal para usos prolongados de trabajo.</i>				
m001OB200	0,500	h	Peón ordinario	16,240	8,120
mP18SC010	5,000	ud	Pantalla de soldador	5,136	25,680
%CI	3,000	%	Costes Indirectos		

7.4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Nº	Descripción	Medición	Coste unitario (Euros)	Total (Euros)
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1.1	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.	5000 m ₂	0,60	3.000
1.2	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánico, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3450 m ₂	2,00	6.900
1.3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1000 m ₃	11,60	11.600
1.4	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	862 m ₂	10,73	9.249,26

1.5	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	1312 m ₂	17,86	23.432,32
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL MOVIMIENTO DE TIERRAS				<u>54.181,58</u>
2. CIMENTACIÓN				
2.1	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	862 m ₂	8,89	7.663,18
2.2	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor.	1312 m ₂	9,98	13.093,76
2.3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ .	100	144,27	14.427
2.4	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ .	140	144,36	20.210,40
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CIMENTACIÓN				<u>55.394,34</u>
3 ESTRUCTURA Y CUBIERTA				
3.1	Pilar prefabricado de hormigón armado HA-35 y acero B-500-S, de sección 50x50 cm., de altura mayor de 10 m., con cabezal superior para alojamiento de viga, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, con ayuda de grúa automóvil para montaje, aplomado, relleno del nudo de enlace con hormigón HA-35/P/20/I, para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE y CTE. Medido según desarrollo real de las piezas.	100	175,92	17.592

3.2	Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA 40/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m ³ /m ² ; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m ³ ; vigueta metálica IPE 100, S275JR; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE- EN 10080, en capa de compresión.	2500 m ₂	47,79	119.475
3.3	Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 30 cm, aislamiento de fibra mineral de espesor medio 5 cm, capa de aire de 10 cm de espesor, láminas de caja y espiga de espesor medio 4 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 1,5 cm de tierra y una capa de 1 cm de hierba.	775 m ₂	104,42	80.925,50
3.4	Cubierta plana transitable formada por hormigón de espesor medio 22 cm, capa de 8 cm de mortero de hormigón, capa de 8 cm de aislamiento térmico y una capa de 2 cm de hierba.	114 m ₂	96,92	11.048,88
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL				<u>229.042,38</u>
4. CERRAMIENTOS				
4.1	Panel de cerramiento prefabricado fabricado por enlucido blanco de 2 cm. de espesor, capa de 20 cm de ladrillos, capa de aislamiento térmico de un espesor de 10 cm, capa de aire de 4 cm de espesor y acabado de metal con fachada ventilada de 4 cm de espesor. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	1740 m ₂	100	174.000
4.2	Panel sándwich para fachada de metal blanco con tratamiento especializado para resistir a las distintas acciones climatológicas.	2000 m ₂	62	124.000
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CERRAMIENTOS				<u>298.000</u>

5. BAÑOS Y VESTUARIOS

5.1	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera de 2 en 2 pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	16	132,66	2.122,56
5.2	Lavabo para aseo adaptado (individual) de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 28 cm. de diámetro, colocado mediante encimera pegado a la pared mediante ganchos, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2	156,92	313,84
5.3	Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, 28 colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	28	93,58	2.620,24
5.4	Inodoro para aseo adaptado de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2	126,34	252,68
5.5	Urinario de pared para aseos masculinos de 470x370 mm.	8	73,25	586
5.6	Plato de ducha de 800x800 mm. + complementos	8	62,51	500,08
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL BAÑOS Y VESTUARIOS			<u>6.395,40</u>

6. PUERTAS Y VENTANAS				
6.1	<i>Puerta de entrada automática de cristal de doble puerta en muro cortina</i>	1	2.200	2.200
6.2	<i>Puerta de entrada automática de cristal de 1 puerta en muro cortina</i>	3	350	1.050
6.3	<i>Puerta de garaje para zonas de carga y descarga de camiones</i>	2	484	968
6.4	<i>Puertas especiales para cámaras frigoríficas y secaderos</i>	12	727	8.724
6.5	<i>Puertas de emergencia normalizadas de aluminio ignífugo y retardante</i>	2	1.268	2536
6.6	<i>Puerta de aluminio de gran grosor y de un tamaño de 1086x2089 mm. para uso en nave</i>	15	1.435,84	21.537,6
6.7	<i>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, con adornos, de pino para pintar o lacar (en blanco), de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</i>	11	138,41	1.522,51
6.8	<i>Puerta corredera para aseos adaptados de 1200x2100 cm.</i>	2	154,63	309,26
6.9	<i>Puerta de 1 hoja de 90x210 cm para baños</i>	4	135,42	541,68
6.10	<i>Puerta de 1 hoja de 80x210 cm para baños</i>	28	120,78	3.381,84
6.11	<i>Ventana simple de aluminio de 120x120 cm.</i>	2	170	340
6.12	Muro cortina	570 m ₂	350	199.500
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL PUERTAS Y VENTANAS				<u>242.610,89</u>
7. CALEFACCIÓN				
7.1	Bomba de calor geotérmica	1	13240,13	13.240,13
7.2	Instalación de geotermia y suelo radiante-refrescante	1120 m ₂	159	178.080
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CALEFACCIÓN				<u>191.240,13</u>

8. AGUA CALIENTE				
8.1	Captador solar VAILLANT MODELO AUTOTHERM VFK750T	20	2.968,76	39.375,20
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL AGUA CALIENTE			<u>39.375,20</u>
9 CLIMATIZACIÓN				
9.1	Fan coils de 4 tubos	34	360	12.240
9.2	Conductos	500 m ₂	25,48	12.740
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CLIMATIZACIÓN			<u>24.980</u>
10. VENTILACIÓN				
10.1	Extractores helicoidales	69	259,02	17.872,38
10.2	Rejillas de ventilación	54	40,04	2.162,16
10.3	Conductos	830 m	18	14.940
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL VENTILACIÓN			<u>34.974,54</u>
11. ANTIINCENDIOS				
11.1	Rociadores	352	17,97	6.325,44
11.2	Extintores de polvo	45	25,11	1.129,95
11.3	Extintores de CO ₂	6	47,18	283,08
11.4	Bocas de incendio	16	174,95	2.799,20
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL ANTIINCENDIOS			<u>10.537,67</u>
12. AUTOCONSUMO				
12.1	Placa fotovoltaica	48	2.465	118.320
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL AUTOCONSUMO			<u>118.320</u>
13. SEGURIDAD Y SALUD				
13.1	Andamiajes	4	215	860
13.2	Escaleras	4	199	796
13.3	Equipos de Protección Individual (EPI)	35	70,31	2200,89
13.4	Traje de agua	12	13,75	165
13.5	Pantalla de soldador	5	6,76	33,8
	TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL SEGURIDAD Y SALUD			<u>4055,69</u>

Presupuesto de ejecución material		<i>Importe (€)</i>
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	54.181,58
2.	CIMENTACIONES	55.394,34
3.	ESTRUCTURA Y CUBIERTA	229.042,38
4.	CERRAMIENTOS	298.000
5.	BAÑOS Y VESTUARIOS	6.395,40
6.	PUERTAS Y VENTANAS	242.610,89
7.	CALEFACCIÓN	191.240,13
8.	AGUA CALIENTE	39.375,20
9.	CLIMATIZACIÓN	24.980
10.	VENTILACIÓN	34.974,54
11.	ANTIINCENDIOS	10.537,67
12.	AUTOCONSUMO	118.320
13.	SEGURIDAD Y SALUD	4055,69
TOTAL:		1.309.107,82

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de ÚN MILLÓN TRESCIENTOS CINCO MIL CINCUENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

7.5. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

<i>Presupuesto de ejecución material</i>	<i>Importe (€)</i>	<i>%</i>
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	54.181,58	4,14
2. CIMENTACIONES	55.394,34	4,23
3. ESTRUCTURA Y CUBIERTA	229.042,38	17,50
4. CERRAMIENTOS	298.000	22,76
5. BAÑOS Y VESTUARIOS	6.395,40	0,49
6. PUERTAS Y VENTANAS	242.610,89	18,53
7. CALEFACCIÓN	191.240,13	14,61
8. AGUA CALIENTE	39.375,20	3,01
9. CLIMATIZACIÓN	24.980	1,91
10. VENTILACIÓN	34.974,54	2,67
11. ANTIINCENDIOS	10.537,67	0,80
12. AUTOCONSUMO	118.320	9,04
13. SEGURIDAD Y SALUD	4055,69	0,31
Presupuesto de ejecución material	1.309.107,82	100
13% de gastos generales	170.184,02	
6% de beneficio industrial	78.546,47	
Suma	1.557.838,31	
21% IVA	327.146,04	
Presupuesto de ejecución por contrata	1.884.984,35	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de ÚN MILLÓN OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Benavente, 26 Abril de 2021

Firmado:

Proyectista

Firma

Diego Calvo Martínez

Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Este Trabajo Fin de Grado ha sido desarrollado con los conocimientos técnicos adquiridos durante el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales. Por ello, el agente que lo ha encargado deberá comprobar los resultados conforme a su criterio y decidir sobre la admisión y realización del mismo.

Las herramientas utilizadas en la realización de este proyecto han sido puestas en práctica en diversas asignaturas durante el Grado. Sin embargo, en este caso, se ha tenido que profundizar y avanzar en su conocimiento, por voluntad propia, para poder realizar un trabajo adaptado a los objetivos marcados por el cliente.

En este caso, la herramienta utilizada, Revit 2019 de Autodesk, que es una herramienta BIM colaborativa en fase de crecimiento, ha sido de gran utilidad, especialmente para la fase de diseño.

8.1. CONCLUSIONES

En cuanto a los resultados de este TFG, quiero destacar la utilización de un método de trabajo nuevo en el ámbito de las energías renovables. Se ha apostado por la geotermia unida con la aerotermia para conseguir las condiciones deseadas para el calentamiento o refrigeración del edificio, teniendo un sistema de placas fotovoltaicas que aportan, en los meses del año más necesarios, la energía suficiente para poder llegar al nivel de energía óptimo. Si se diera el caso que aun así no se llegara a esos niveles, se podría usar la red eléctrica. Con este método, nos evitamos el uso de una caldera, utilizando energías renovables más limpias con un costo mínimo de mantenimiento de éstas. Además, la inversión inicial a realizar para esta instalación, a largo plazo, compensa la inversión económica, ya que el gasto en funcionamiento es mínimo y no daña el medioambiente.

En lo relativo a la consecución de la certificación verde, uno de los requisitos implantados por el cliente, se cumplen las consideraciones del análisis de materias primas menos peligrosas, su transporte y utilización, la construcción sostenible en relación tanto en consumo de energía y agua como en la generación y tratamiento de residuos, la aplicación de productos y la eliminación o reciclaje de éstos al término de la vida útil.

Tras las muestras del proyecto al cliente, cumpliéndose todos los requisitos y, mejorando aspectos no contemplados en dichos requisitos, la conclusión final

es un cliente muy satisfecho e ilusionado por la construcción de este proyecto técnico.

8.2. LÍNEAS FUTURAS

Proyectos de construcciones sostenibles como éste, con el objetivo de conseguir certificaciones de sostenibilidad, es un gran avance para el futuro, tanto medioambiental como económico. Con la repercusión económica que este proyecto conlleva a la empresa, es una oportunidad de futuro para el crecimiento de ésta y la calidad de vida.

Con el trabajo desarrollado en este TFG queda abierta la posibilidad de la realización de líneas futuras que se exponen a continuación:

- El diseño de otras instalaciones.
- Realización de cálculos energéticos para la clasificación energética en emisiones, en energía primaria no renovable, energía primaria renovable, y la calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.
- Ampliación de las instalaciones ya realizadas.
- Elección de materiales acordes a la certificación verde.
- Consecución de otras certificaciones.
- Estudios de diseño de las líneas de producción de productos cárnicos propios de la empresa: llegada de materias primas, líneas de trabajo y transporte de productos finales.
- Estudios de ergonomía.

CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA

- Airzone. (13 de abril de 2018). Funcionamiento de un fan-coil. *Airzone*, págs. <http://www.airzone.es/blog/climatizacion/que-es-un-fan-coil-y-como-funciona/>.
- Bioaire. (2 de abril de 2021). *Eficiencia Energética en Climatización Industrial*. Obtenido de <https://www.bioaire.es/coronavirus-empresa-industriales/>
- Building Smart Spain. (22 de diciembre de 2020). *¿Qué es BIM?* Obtenido de <https://www.buildingsmart.es/bim/>
- Calor y Frío*. (12 de enero de 2021). Obtenido de <https://www.caloryfrio.com/calefaccion/blog>
- Cancho Montoya, C. (2016). *TFG. Modelado BIM de un edificio singular. Un paso hacia el Nivel 2*. Grado en Ingeniería en Organización Industrial. Universidad de Valladolid.
- Castillo Rubio, P. S. (2015). *TFG. Proyecto técnico de reforma y rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar entre medianeras en Sineu*. Universitat de les Illes Balears.
- Certicalia. (29 de marzo de 2020). *¿Qué es el certificado verde?* Obtenido de ¿Qué es el certificado verde?: <https://www.certicalia.com/certificado-verde/que-es-el-certificado-verde>
- Comision BIM. (1 de abril de 2021). *Gobierno de España*. Obtenido de Gobierno de España: <https://cbim.mitma.es/comision-bim>
- CTE. (2006). *Código Técnico de la Edificación*.
- Diego Cabrero, A. (2019). *TFG. Metodología de análisis estructural de una nave industrial en un entorno BIM*. Valladolid: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Universidad de Valladolid.
- Diseño y Desarrollo. (22 de Enero de 2021). *El Sector Cárnico Español*. Obtenido de ANICE: https://www.anice.es/industrias/area-de-prensa/el-sector-carnico-espanol_213_1_ap.html
- Embutidos Zapatero. (31 de marzo de 2021). *Historia de Embutidos Zapatero*. Obtenido de Historia de Embutidos Zapatero: <http://www.embutidoszapatero.com/historia.php>

- Enertres. (29 de marzo de 2020). *Geotermia*. Obtenido de Geotermia:
<https://enertres.com/geotermia/>
- Equipo BIMnD. (9 de octubre de 2019). *La sostenibilidad en la construcción*. Obtenido de
<https://www.bimnd.es/la-sostenibilidad-en-la-construccion-como-ayuda-bim/>
- Equipo de Energías Renovables. (9 de agosto de 2018). APPA reivindica la biomasa y la geotermia para la climatización urbana. *Energías Renovables*, págs.
<https://www.energias-renovables.com/panorama/appa-reivindica-la-biomasa-y-la-geotermia-20180809>.
- García, M. R. (2019). *TFG. Metodología BIM para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Aplicación práctica en el modelo de la casa Turégano*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAVA). Universidad de Valladolid.
- Geotermia Vertical. (31 de marzo de 2021). *Geotermia Vertical*. Obtenido de
<https://www.geotermiavertical.es/bomba-calor-geotermica/>
- Instituto Tecnológico Agroalimentario. (1996). MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES EN LA INDUSTRIA CÁRNICA. *AINIA*.
- Intec. (12 de julio de 2018). *Intec Suministros Industriales*. Obtenido de
<https://suministrointec.com/blog/ventilacion-industrial-normativa-recomendaciones/>
- López Gómez, A. (Junio de 2019). *TFG. Proyecto de un matadero y sala de despiece avícola con una capacidad de procesado de 10.000 aves semanales en Daar, Senegal*. Grado en ingeniería alimentaria. Universidad Politécnica de Madrid.
- Lozano Gabarre, I. (2015). *TFG. Diseño y cálculo de las instalaciones térmicas de una nave industrial con metodología BIM*. Valladolid: Grado en Ingeniería Mecánica. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Valladolid.
- Ministerio de Comunicación. (28 de diciembre de 2018). El Gobierno crea la Comisión interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública. Gobierno de España. España. Obtenido de Gobierno de España:
<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/vie-28122018-1356>
- Núñez Albitos, S. (Junio 2019). TFG. CASO PRÁCTICO DE POTENCIAL AHORRO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO SISTEMAS VEGETALES MODELANDO UN EDIFICIO EN DOS CLIMAS DIFERENTES UTILIZANDO SKETCHUP/ENERGYPLUS. En A. M. Lacasta, & J. Coma (Edits.). Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.

Palomo, E., & Cubedo, J. (9 de septiembre de 2014). Integración de Geotermia por aire y Geotermia por agua en un edificio de oficinas de Tarragona con forjado radiante. *Construible*.

Parlamento Europeo. (16-02-2021). Economía circular: definición, importancia y beneficios. *Parlamento Europeo*,
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>.

Ponte, E. (5 de abril de 2021). "Un benaventano avanza en un prototipo que elimina el COVID del aire de interiores". *La Opinión de Zamora, Benavente*.

RAE. (17 de marzo de 2021). Definición de "diseño". *DRAE*. Obtenido de
<https://dle.rae.es/dise%C3%B1o>

Real Academia Española. (17 de marzo de 2021). Definición de "sostenible". *DRAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/sostenible>

Schoen, L. J., P.E., & Fellow. (mayo 2020). Guidance for Building Operations During the COVID-19 Pandemic. *Ashrae*, 72-74.

Sede Electrónica del Catastro. (1 de abril de 2021). *Consulta y Certificación de Bien Inmueble*. Obtenido de Consulta y Certificación de Bien Inmueble:
<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVCConCiud.aspx?UrbRus=U&RefC=9540510TM7594S0000QP&esBice=&RCBice1=&RCBice2=&DenoBice=&from=OVCBusqueda&pest=rc&RCCompleta=9540510TM7594S0000QP%20&final=&del=49&mun=23>

Web Oficial de la Unión Europea. (30 de marzo de 2021). *EL PLAN DE ACCIÓN SOBRE ECOINNOVACIÓN*. Obtenido de Web Oficial de la Unión Europea:
https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/objectives-methodology_es