

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA DE LES (PROYECTO 3)

Medida 1. Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas

Medida 3. Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.

Programa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000) en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



ÍNDICE

- Documento nº1: MEMORIA
- Documento nº2: ANEJOS
- Documento nº3: PLANOS
- Documento nº4: PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento nº5: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- Documento nº6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Documento nº7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- Documento nº8: PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

Documento nº1: MEMORIA

ÍNDICE

- 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**
- 2. FINANCIACIÓN**
- 3. ESTADO ACTUAL**
 - 3.1. ESCUELA MUNICIPAL**
 - 3.2. CONCLUSIONES DEL ESTADO ACTUAL**
- 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- 5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS**
- 6. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**
 - 6.1. TITULAR DE LA INSTALACIÓN**
 - 6.2. EMPLAZAMIENTO**
 - 6.3. LOCAL**
 - 6.4. POTENCIA TÉRMICA**
 - 6.5. POTENCIA ELÉCTRICA**
 - 6.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**
 - 6.7. INSTALADOR**
 - 6.8. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**
- 7. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ESTADO PROYECTADO**
 - 7.1. PRODUCCIÓN DE CALOR**
 - 7.1.1. CALDERA: POTENCIA TÉRMICA
 - 7.1.2. JUSTIFICACIÓN TIPO DE COMBUSTIBLE
 - 7.1.3. SISTEMA DE CARGA DE ASTILLA
 - 7.1.4. AUTONOMÍA COMBUSTIBLE
 - 7.2. EQUIPOS DE BOMBEO**
 - 7.3. EVACUACIÓN DE GASES**
 - 7.4. RED DE DISTRIBUCIÓN**

7.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

7.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

7.8. VENTILACIÓN

7.9. MEDICIÓN Y CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

7.10. MANDO Y CONTROL

7.11. SALA GENERACIÓN. OBRA CIVIL

7.11.1. ACTUACIONES PREVIAS

7.11.2. CANALIZACIONES

7.11.3. CIMENTACIONES

7.11.4. ESTRUCTURA

7.11.5. INSTALACIONES SALA DE CALDERAS

8. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO INSTALACIONES TÉRMICAS

8.1. IT 1.1. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

8.2. IT 1.2. EXIGENCIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

8.3. IT 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

9. CUMPLIMIENTO CTE

9.1. JUSTIFICACIÓN DB SI

9.1.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

9.1.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

9.1.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

9.1.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

9.1.5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

9.1.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

9.2. JUSTIFICACIÓN DB SUA

10. CONCLUSIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se desarrollan las instalaciones y actuaciones precisas a ejecutar para reducir la demanda y el consumo energético de la instalación de alumbrado interior así como dotar de nuevas instalaciones térmicas por biomasa a la Escuela de Les, actuación incluida en el programa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000) en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia,

Medida 1. Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas

Medida 3. Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.

Con fecha 1 de abril de 2024 se realiza una toma de datos in situ con el fin de analizar el estado actual de las instalaciones existentes y las posibilidades y condicionantes de cada uno de los dos edificios para la nueva instalación a ejecutar. La toma de datos es llevada a cabo por los técnicos de la empresa Sortec.

El objeto del proyecto será desarrollar el cálculo, diseño y definición de la obra e instalaciones necesarias para dotar de un nuevo sistema de producción térmica por biomasa (astilla) a los dos edificios municipales de la Escuela de Les.

2. FINANCIACIÓN

Esta operación fue presentada, y fue seleccionada, en la convocatoria de operaciones de selección de entidades locales que pueden ser cofinanciadas por el actuaciones elegibles (si se combinan varias de ellas) de las citadas para la medida 1 y 3 en el Anexo I de las Bases Reguladoras del Programa DUS 5000 (Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto).

3. ESTADO ACTUAL

3.1. ESCUELA MUNICIPAL

La Escuela Municipal de Les se encuentra en la C/ Des Banhs nº 28, 25.540 Les, Lleida.

Se trata de dos edificios que se desarrollan en planta baja, primera, segunda y planta ático.

Por lo que refiere a la iluminación interior, actualmente en todas las salas se realiza mediante luminarias fluorescentes.

Por otro lado, para cubrir la demanda de calefacción, los edificios disponen de una caldera atmosférica que funcionan mediante combustión directa con gas propano. La producción de ACS se realiza mediante termos eléctricos de ACS ubicados en los edificios.

Analizando el interior del edificio, usos y distribuciones no se ha identificado ninguna posible sala con características que posibiliten habilitar en su interior la sala de calderas.

En el exterior de la propia parcela, se dispone de suficiente espacio libre para ubicar la sala de calderas.

3.2. CONCLUSIONES DEL ESTADO ACTUAL

Por un lado se proyecta la sustitución de las actuales luminarias fluorescentes de las diferentes estancias de la escuela, por luminarias de tecnología LED.

Por el otro, como se ha indicado, se plantea dotar a los edificios de un sistema de producción de calor para calefacción y ACS centralizado, basado en la combustión de biomasa. Se considera una solución práctica y razonable tal y como se describe a continuación:

Se proyecta una misma central de producción térmica que pueda dar servicio a ambos edificios.

De esta manera se diseñaría una única sala de producción, desde la cual partiría un circuito independiente: uno que dará servicio a la Escuela Municipal de Les.

Esta ubicación ofrece las siguientes ventajas:

- Ubicación de la sala técnica (caldera, silo, etc...) en local independiente a los edificios, lo cual ofrece mejores condiciones de seguridad y confort a los usuarios (accesos, ruidos, etc...)
- No afección a la superficie y distribución existente en los edificios.
- Espacio exterior accesible, con maniobrabilidad, disponible para disponer de sistema de descarga de astilla.
- Posibilidad de ampliación.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Iluminación: proyecta la sustitución de las actuales luminarias fluorescentes de las diferentes estancias de la escuela, por luminarias de tecnología LED.

Calefacción: Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, el presente proyecto contemplará la construcción de una nueva sala de calderas y silo, ocupando parcialmente el espacio disponible existente en la parcela.

La nueva sala se construirá aneja al edificio existente. La solución constructiva se basa en ejecutar un edificio técnico mediante módulo prefabricado, sobre una solera de hormigón y con cubierta plana.

El edificio tendrá una altura única para la sala de calderas y para el silo de astilla. Esta disposición responde a la necesidad de disponer de una correcta ejecución del sistema de alimentación de astilla, optimizando las dimensiones de la sala y maximizando el volumen de almacenamiento.

Con este planteamiento, el camión de combustible podrá acceder a las inmediaciones del edificio en la parcela, estacionar, y descargar el combustible en silo mediante bomba.

No existen restricciones urbanísticas para ubicar la nueva sala y silo ocupando el suelo de la parcela de la escuela.

En el interior de la sala técnica de nueva ejecución se ubicarán dos habitáculos: uno para la caldera e instalación hidráulica asociada y otro para el silo de combustible. La caldera de biomasa para combustión será de astilla con una capacidad térmica de 300 kW, potencia suficiente para dar servicio a ambos edificios.

En el mismo local en el que se ubicará la caldera, se dispondrá del espacio necesario para disponer de un volumen de inercia de 4000 litros cada uno, el vaso de expansión, bombeo primario, así como los grupos de bombeo que impulsarán el circuito hidráulico hasta la sala de calderas actual que da servicio a cada edificio.

La capacidad útil del silo será 60 m³. Se colocará un silo con agitador de lamas y canal sinfín para alimentar de astilla la caldera.

Desde la nueva sala de generación, será necesario llevar por canalización enterrada y de superficie cubierta por protección mecánica, una red hidráulica independiente hasta la sala de calderas actual existente, para realizar la conexión hidráulica a los circuitos existentes que alimentan cada edificio de la escuela. En la misma canalización se dispondrá el cableado de alimentación eléctrica a la sala, así como el cableado de control entre salas.

La canalización hidráulica se hará bajo tubería de polietileno tipo MICROFLEXDUO CLIMA, MICROFLEX CLIMA o equivalente.

La canalización acometerá a cada edificio de acuerdo a lo detallado en planos de proyecto. Se dejará un colector, como punto de entrega, en cada edificio.

Desde sendos colectores se podrá dar servicio a las instalaciones interiores de circuitos de calefacción y/o ACS las cuales no son ya objeto del presente proyecto.

5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

-Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. En especial el Documento Básico HE-1 "Limitación de demanda energética" y el Documento HS "Exigencias básicas de salubridad".

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002 publicado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el B.O.E. del 18 de Septiembre de 2002.

-Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

-Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

-Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos aprobado por el Real Decreto 919/2006 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. (Si procede)

Además, se tendrán en cuenta las normas UNE sobre tuberías, generadores de frío y calor, chimeneas, canalizaciones y accesorios que sean de aplicación en cada caso. Todas las normas UNE que afectan al sector de la climatización han sido recopiladas por AENOR en tres tomos, 8, 9 y 10, titulados "Calefacción y Climatización".

Se procurará seguir una relación lógica de mayor a menor relevancia normativa, comenzando como base con el RITE

6. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

6.1. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación que se proyecta es:

AYUNTAMIENTO DE LES
CIF: P2515200J
PLAÇA AJUNTAMENT Nº 1
25.540 LES

6.2. EMPLAZAMIENTO

Los edificios objeto del presente proyecto se encuentran situados en:

- Escuela Municipal
 - o C/ Des Banhs nº 28, 25.540 Les, Lleida

6.3. LOCAL

Los edificios del presente proyecto:

- Escuela Municipal, se desarrolla en dos edificios independiente, distribuido en varias plantas y estancias.

La nueva sala de generación se desarrollará en una sola planta sobre rasante a una altura y tendrá en total unos 40 m².

6.4. POTENCIA TÉRMICA

La potencia térmica nominal de la caldera de biomasa a instalar será de 300 kW.

6.5. POTENCIA ELÉCTRICA

La potencia eléctrica nominal absorbida es la suma de la correspondiente que integran los equipos que constituyen la instalación:

- Potencia eléctrica caldera + sistema de alimentación astilla+bomba de primario: 4000 W 400 V
- Potencia eléctrica sistema silo astilla: 5000 W 400 V
- Potencia eléctrica bomba 300 W 220 V

6.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta la instalación de un sistema de producción térmica basado en combustión de astilla (biomasa).

Se proyecta además la distribución hidráulica mediante circuitos de Polietileno calorifugado del diámetro preciso acorde al caudal transportado, la distribución hidráulica se realiza desde la caldera ubicada en la sala de generación hasta el punto de entrega (colector). La red hidráulica en la sala de calderas será de acero inoxidable prensado AISI-304L. La instalación hidráulica se encuentra detallada en los planos del presente proyecto.

Los edificios cuentan con sala de calderas, sin espacio suficiente para poder albergar la instalación proyectada, por tanto se ejecutará una nueva sala de calderas.

Se proyecta una nueva instalación eléctrica asociada al nuevo sistema de producción de calor a ejecutar, de acuerdo a los requerimientos recogidos en el R.E.B.T. Se proyecta el correspondiente cuadro secundario de sala de calderas que alimentará a los equipos específicos de la instalación.

6.7. INSTALADOR

La instalación será llevada a cabo por un instalador autorizado y acreditado por el correspondiente nº de registro.

6.8. PRESUPUESTO

El presupuesto asciende con el 13 % de gastos generales, con el 6 % de beneficio industrial y con el 21 % de IVA incluidos a **198.000,00 € (ciento noventa-y-ocho mil euros)**.

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-INGINIERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

7. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ESTADO PROYECTADO

7.1. PRODUCCIÓN DE CALOR

7.1.1. CALDERA: POTENCIA TÉRMICA

La nueva central de producción de calor mediante caldera de biomasa estará formada por una única caldera cuyas características se citan en la tabla siguiente.

Marca / Modelo	HERZ / FIREMATIC 249-301
Potencia nominal [kW]	300
Rendimiento potencia nominal [%]	94,3
Clasificación energética	A+
Categoría EN 303-5:2012	5
Combustible	Astilla de madera EN 14961-4, Contenido en agua máximo M40, Tamaño máximo: P16S-P31S

Dicha caldera trabajará contra un volumen de inercia constituido por un acumulador de 4000 litros. Desde dicha inercia se bombeará el agua hacia los puntos de entrega térmica (colectores) a dejar.

La estimación de la potencia térmica de la nueva sala de calderas se ha realizado en base a los estudios previos existentes y valorando por un lado la realidad física de los inmuebles a alimentar y por otro que la nueva instalación tenga capacidad suficiente para abastecer a la demanda de forma óptima.

Con 300 kW se dispone de un ratio de potencia instalada de en torno a 100 W/m^2 .

7.1.2. JUSTIFICACIÓN TIPO DE COMBUSTIBLE

El tipo de combustible elegido para el sistema de producción térmica es la astilla. Este combustible proviene directamente de los trabajos de limpieza y desbroce de los bosques. La utilización de astilla como combustible es la forma óptima para realizar un máximo aprovechamiento de los residuos de la limpieza de los bosques, puesto que para generar este combustible no es necesario ningún proceso industrial ni químico. Para su fabricación se emplean troncos de pequeño calibre o apeas que no son válidas para su aprovechamiento para la industria maderera o del mueble. Una vez que dichos residuos de madera son astillados se procede a su secado (al aire libre o mediante secaderos), hasta conseguir la humedad, densidad y tamaño marcada por la normativa europea vigente que es de aplicación en este sentido: UNE-EN ISO 17225-1:2014.

El aprovechamiento de la astilla como combustible contribuye al mantenimiento de los bosques limpios, y evita sustancialmente las emisiones de CO₂ que se habrían producido en las calderas si consumieran combustibles fósiles.

Cabe destacar que de entre los combustibles que se usan en las calderas de biomasa, la astilla es el combustible más económico que además ha mantenido constante la evolución de su precio en los últimos años.

Por tanto, se concluye que de entre los combustibles de biomasa, la astilla es la mejor opción para la aplicación que nos ocupa, puesto que tiene el precio más competitivo y estable, no requiere de procesos industriales de transformación y efectúa un aprovechamiento directo de los residuos madereros.

7.1.3. SISTEMA DE CARGA DE ASTILLA

El diseño del edificio que albergará la sala de calderas y su silo se ha realizado de forma que sea posible realizar la carga del silo mediante sistema de bomba des de camión.

El camión que transporta el combustible podrá estacionar y realizar desde ahí la carga mediante bomba directamente en el silo.

La sala de generación se ejecutará adosada al edificio de la escuela, con el local destinado a sala de calderas en su parte más próxima, quedando así el silo en la parte lateral. De esta forma, el camión accederá a la parcela por el vial y estacionará en las inmediaciones de la sala

de calderas por la parte más próxima al silo.

El silo se carga de l silo mediante dos toberas o racores de inyección de astilla para realizar un proceso de carga neumática del silo. Estos racores estarán instalados a 1,5 m del suelo, de forma que no confronten con el sinfín de llenado y estarán puestos a tierra, debido a la electricidad electrostática provocada por la fricción del proceso de carga neumática del combustible.

En cuanto al sistema de alimentación de astilla desde el silo al quemador de la caldera, se proyecta un sistema formado por una unidad de accionamiento rotativo y sinfín/agitador. En la base del silo se dispondrá un agitador de lamas de acero flexible. El detalle dimensional y técnico de este sistema se detalla en los planos de proyecto.

7.1.4. AUTONOMÍA COMBUSTIBLE

El dimensionamiento del silo de astilla y de la sala de calderas se ha realizado velando por un aprovechamiento máximo del espacio disponible en la parcela, así como la optimización del sistema de carga de astilla, de acuerdo a lo detallado previamente.

En base a ello, se han realizado los cálculos para optimizar la autonomía del silo de combustible, en anejo a la presente memoria se detalla el desglose del cálculo realizado.

7.2. **EQUIPOS DE BOMBEO**

En este apartado se describen los equipos de bombeo de los diferentes circuitos de calefacción que dependen de esta sala de calderas.

Se dispondrá un grupo de bombeo primario que impulsará el agua desde la caldera hacia el volumen de inercia. Desde el volumen de inercia partirá un circuito con sendo bombeo de secundario: hacia la sala de calderas existente.

Se detallan a continuación dichos equipos de bombeo:

7.3. EVACUACIÓN DE GASES

La configuración de la chimenea se realizará según se detalla en la documentación gráfica de proyecto. La chimenea se diseña con un conducto independiente de 250 mm de diámetro interior y 310 mm de diámetro exterior. Construida en tramos de 1m de longitud, será de doble pared, fabricada en acero inoxidable AISI 304 interior y exterior (0,4 mm) con aislamiento de lana de roca rígida de alta densidad (30 mm).

Estará dotada de regulador de tiro con clapeta de sobrepresión y terminal anti-viento.

7.4. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red tuberías del circuito primario de la caldera al volumen de inercia será de acero inoxidable prensado AISI-304L y, con el fin de evitar consumos energéticos superfluos, tanto los aparatos como conducciones que contengan fluidos a temperaturas superiores a 40°C dispondrán de aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía. Se aislarán las tuberías con coquilla tipo armaflex o equivalente con acabado exterior de aluminio reforzado con el espesor mínimo recomendado en la tabla 1.2.4.2.1. del RITE. El tamaño y disposición de las tuberías, colectores, válvulas, vasos de expansión etc se detallan en el documento planos.

El volumen de inercia se ha dimensionado mayorado con respecto a las necesidades de la caldera para optimizar el funcionamiento del equipo de producción (arranques y paradas). Se proyecta la instalación de un acumulador de inercia de 4000 litros, pensando en un funcionamiento adaptado a la demanda.

En esta central de producción térmica es precisa la incorporación de un vaso de expansión de 1000 litros 6 bar.

En el circuito primario de la caldera se incorpora un contador de energía térmica (calorías) de acuerdo con lo que se requiere en la I.T.1.2.4.4. del R.I.T.E.

Se precisa de la red de distribución hidráulica desde la sala de calderas a los edificios a alimentar. Para ello la canalización hidráulica discurrirá por el trazado descrito hasta la sala de calderas existente. Esta red se proyecta mediante tubería de Polietileno, tipo microflex max duo o equivalente, tubería doble de alimentación (ida y retorno) bajo el mismo tubo con aislamiento multicapa. Bajo la misma canalización hidráulica discurrirá en paralelo la canalización eléctrica y de control.

Se dejará un colector, como punto de entrega térmica a partir del cual se podrá conectar la instalación terminal que sea precisa. Será preciso instalar el nuevo colector y intercambiador en la sala de calderas existente, desde este nuevo colector se conectará la caldera existente, que se conservará a modo de reserva y apoyo.

7.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Se proyecta la incorporación de nueva iluminación LED de la sala de calderas mediante dos regletas estancas de superficie de 20 W IP65/IK08. Además, se dispondrán tomas de corriente monofásicas. Se proyecta también la instalación de iluminación de emergencia en el acceso a sala de calderas.

7.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se requieren actuaciones para dotar de alimentación eléctrica a la nueva instalación a proyectada, el diseño y cálculo de dicha actuación se ha realizado de acuerdo a lo dictado en el R.E.B.T. En anejo a esta memoria se presentan los cálculos justificativos de esta instalación.

Se proyecta la instalación de un nuevo cuadro eléctrico denominado “CS. CALDERAS” que estará alimentado desde el CGBT existente en el edificio.

Será preciso, por tanto, realizar las modificaciones precisas para realizar la ampliación de dicho cuadro incorporando una nueva salida con protección diferencial y magnetotérmica que de servicio al nuevo cuadro eléctrico a instalar en la sala de calderas.

Desde el nuevo CS. CALDERAS se dará servicio al consumo de la caldera, el alimentador de astilla, las bombas circuladoras hidráulicas, el cuadro de llenado del silo, el alumbrado de la propia sala de calderas, tomas de corriente varias y una salida para el mando y control de la instalación.

Se instalará además un cuadro de control para los tres motores que accionan el dispositivo de llenado del silo, éste estará dotado de interruptor y temporizador.

Los cableados serán no propagadores de llama o incendio de acuerdo a UNE EN 50266 y con nula emisión de halógenos según UNE EN 50267 tipo AFUMEX ES07Z1. El cable de acometida al cuadro eléctrico será no propagador de llama o incendio de acuerdo a UNE EN 50266 y con nula emisión de halógenos según UNE EN 50267 tipo AFUMEX RZ1-K[AS].

7.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Se satisfacen las condiciones de protección contra incendios que establece la reglamentación vigente en esta materia (CTE DBSI). Se proyecta la instalación de un extintor de CO2 en las inmediaciones del cuadro eléctrico a instalar en la sala de calderas, así como extintor portátil de polvo ABC y su señalética asociada.

El cerramiento divisorio entre la sala de calderas y el silo de astilla ha de ser EI2-60, por tanto, las puertas de acceso al silo y a la propia sala de calderas serán cortafuegos EI2-60.

7.8. VENTILACIÓN

Para facilitar y asegurar la ventilación de la sala de calderas se proyecta la incorporación de un sistema de ventilación natural directa por orificios, siguiendo lo dictado por la IT 1.3.4.1.2.7.

Aprovechando el contacto directo de la sala con el ambiente exterior, se proyecta la colocación de dos rejillas de 250x250 mm incorporadas en la doble puerta de acceso, superando así el área libre mínima dictada en la IT citada anteriormente.

En el silo de astilla, siguiendo las recomendaciones del fabricante, se colocará una rejilla de ventilación de 40x40cm en el paramento opuesto a la puerta, asimismo, la puerta de acceso desde el exterior del silo estará dotada de rejilla incorporada de 25x25 cm.

7.9. MEDICIÓN Y CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Con el fin de llevar un registro y contabilización de los consumos en cumplimiento de la IT 1.2.4.4 del RITE se instalarán en número y ubicación adecuada los elementos de medida que permitan medir de forma continua y permanente el valor instantáneo de las magnitudes correspondientes a los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de la instalación. Se contempla la instalación de los siguientes aparatos de medida:

- Un manómetro en vaso de expansión
- Un pirostato en chimenea
- Termómetros
- Manómetros
- Dispositivos de registro de horas de funcionamiento para los generadores

Contador electrónico de energía térmica generada en la caldera de acuerdo a lo que se requiere en la IT 1.2.4.4 del RITE

7.10. MANDO Y CONTROL

El sistema proyectado dispone de control en línea vía Internet y sistema de comunicación abierto.

La caldera proyectada incluye un paquete básico con control de acceso individual para ajustes y solución de averías, denominada T-CONTROL de Herz o equivalente, con flexibilidad futura gracias a la independencia de la plataforma y la ampliación modular de hasta 55 módulos.

Se trata de una regulación con pantalla táctil a color que controla el funcionamiento de la caldera, el circuito asociado, la inercia... etc. La regulación de serie que incorpora este sistema permite gestionar el depósito de inercia, la temperatura de retorno (bomba y válvula mezcladora), los circuitos secundarios, sistemas de protección antihielo... etc. Tiene la capacidad de control de la combustión, con sonda Lambda, la inercia, la temperatura de retorno, los circuitos de calefacción, la producción de ACS, etc. Dispone de modo espera, envía mensajes de estado y error vía e-mail, posibilita la transferencia de datos y actualizaciones de software vía USB, tiene posibilidad de comunicación ModBus (TCP/IP), tiene una presentación clara del estado de los diferentes componentes (bomba de calefacción, bomba ACS, válvulas mezcladoras, válvulas tres vías, actuadores etc...) con gráficos 3D.

7.11. SALA GENERACIÓN. OBRA CIVIL

Tal y como se ha adelantado en apartados previos de la presente memoria, no será necesario realizar una ampliación del edificio existente para generar adosada a él la nueva sala de calderas. Se realizará mediante modulo prefabricado.

Se describen en este apartado las actuaciones a acometer para desarrollar la ejecución de la

obra.

7.11.1. ACTUACIONES PREVIAS

Será preciso proceder al total desbroce del terreno previo a la ejecución de la losa de cimentación.

7.11.2. CANALIZACIONES

Será precisa la existencia de canalización para la conducción de la red hidráulica, de acuerdo con lo detallado en planos.

7.11.3. CIMENTACIONES

Se procederá al relleno mediante zahorra natural compactada y a la ejecución de la losa armada de cimentación.

7.11.4. ESTRUCTURA

Estructura autoportante adecuada y personalizada para el correcto funcionamiento de todos los equipos y silo de combustible.

7.11.5. INSTALACIONES SALA DE CALDERAS

El edificio dispondrá de acometida eléctrica, de fontanería y saneamiento.

La nueva sala de calderas dispondrá de un sumidero en cada una de las dos cubiertas, ambos irán conectados a una bajante a la cual se conectará además el sumidero del suelo del interior de la sala de calderas. Dicha recogida se conectará a la red existente de saneamiento existente en las inmediaciones del edificio.

Se contempla el suministro de agua a la sala de calderas desde el polideportivo, para el llenado de la nueva instalación.

En el exterior de la puerta de acceso a la sala, en lugar y forma visibles se colocarán las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido
- El nombre, la dirección y el teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

7.12. ILUMINACIÓN

Así mismo, se proyecta la sustitución de las actuales luminarias fluorescentes de las diferentes estancias de la escuela, por luminarias de tecnología LED.

Las luminarias se adaptarán en cada caso a los diferentes modelos comerciales.

Los modelos suministrados deberán conseguir la tasa de ahorro energético especificada y bajo supervisión de la Dirección de Obra.

El nivel de iluminación de cada sala por lo menos será el mismo que el actual para lo que se deberán de realizar las correspondientes mediciones.

No se intervendrá sobre la instalación eléctrica.

8. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO INSTALACIONES TÉRMICAS

En cumplimiento del reglamento de instalaciones térmicas, al tratarse de una reforma de una instalación en funcionamiento, destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, su instalación está contemplada dentro del ámbito de aplicación del RITE, por lo que será parcialmente de aplicación en la parte reformada.

8.1. IT 1.1. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

Dado que la reforma de la instalación se realiza únicamente con la generación de una nueva sala de calderas, y no se van a realizar actuaciones en el resto de la instalación, NO PROCEDE analizar estas exigencias, al depender de las condiciones iniciales de cálculo y de diseño, sin poder actuar sobre estas.

Las condiciones climáticas exteriores no han variado con respecto a las que en su día se establecieron con los datos de la localidad, y las interiores son las mismas que en su día se fijaron para su diseño. Por otro lado, y como en las instalaciones no existe la producción central de Agua Caliente Sanitaria, igualmente NO PROCEDE el analizar las exigencias de higiene.

Al tratarse exclusivamente de la reforma el sistema de producción térmica de una instalación en funcionamiento no es de aplicación el DB-HR.

8.2. IT 1.2. EXIGENCIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se opta como procedimiento de verificación el sistema simplificado ya que se adoptan soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en la exigencia de eficiencia energética establecidas en la Instrucción técnica 1.2 del RITE

IT 1.2.3	Estimación del consumo de energía mensual y anual	Cumple
IT 1.2.3	Lista de equipos consumidores de energía y potencias	Cumple
IT 1.2.3	Justificación del sistema de calefacción desde el punto de vista de eficiencia energética	Cumple

IT 1.2.4 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

IT 1.2.4.1	Generación de calor y frío	Cumple Demanda calculada: Demanda proyectada:
------------	----------------------------	---

IT 1.2.4.1.2 Generación de calor		
IT 1.2.4.1.2.1	Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor.	Cumple:
Esta instalación queda excluida de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento detallados en el punto 2 de la presente IT, puesto que se trata de combustible de		
IT 1.2.4.1.2.2	Fraccionamiento de potencia	Excluido (biomasa)
IT 1.2.4.1.2.3	Regulación de quemadores	Excluido (no combustible líquido ni gaseoso)
IT 1.2.4.1.3 Generación de Frío NO PROCEDE		
IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos		
IT 1.2.4.2.1	Aislamiento térmico de redes de tuberías	Cumple Aisladas: SI
IT 1.2.4.2.2	Aislamiento térmico de redes de conductos	NO PROCEDE
IT 1.2.4.2.3	Estanqueidad de redes de conductos	NO PROCEDE
IT 1.2.4.2.4	Caídas de presión en componentes	Cumple
IT 1.2.4.2.5	Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	Cumple
IT 1.2.4.2.6	Eficiencia energética de los motores eléctricos	Cumple
IT 1.2.4.2.7	Redes de tuberías	Cumple
IT 1.2.4.3 Control		
IT 1.2.4.3.1	Control de las instalaciones de climatización	Cumple
IT 1.2.4.3.2	Control de las condiciones termo-higrométricas	NO PROCEDE
IT 1.2.4.3.3	Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización	NO PROCEDE
IT 1.2.4.3.4	Control de las instalaciones centralizadas de preparación de	Cumple

	caliente sanitaria	
IT 1.2.4.4	Contabilización de consumos	Cumple
IT 1.2.4.5 Recuperación de energía		
IT 1.2.4.5.1	Enfriamiento gratuito por aire exterior	NO PROCEDE
IT 1.2.4.5.2	Recuperación de calor del aire de la extracción	NO PROCEDE
IT 1.2.4.5.3	Estratificación	NO PROCEDE
IT 1.2.4.5.4	Zonificación	NO PROCEDE
IT 1.2.4.5.5	Ahorro de energía en piscinas	NO PROCEDE
IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de las energías renovables Cumple (No procede renovación sala calderas)		
IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de la energía convencional Cumple (biomasa)		

8.3. **IT 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD**

IT 1.3.4.1 Generación de calor y frío		
IT 1.3.4.1.1	Condiciones generales	Cumple
IT 1.3.4.1.2	Salas de máquinas	Cumple
IT 1.3.4.1.2.2	Características comunes de los locales destinados a salas de máquinas	Cumple
IT 1.3.4.1.2.2	SI 1 del Código Técnico de la Edificación	Cumple
IT 1.3.4.1.2.3	Salas de máquinas con generadores de calor a gas	NO PROCEDE
IT 1.3.4.1.2.4	Salas de máquinas de riesgo alto	Cumple
IT 1.3.4.1.2.5	Equipos autónomos de generación de calor	NO PROCEDE
IT 1.3.4.1.2.6	Dimensiones de las salas de máquinas	Cumple
IT 1.3.4.1.2.7	Ventilación de las salas de máquinas	Cumple
IT 1.3.4.1.2.8	Medidas específicas para edificación existente	NO PROCEDE
IT 1.3.4.1.3 Chimeneas		
IT 1.3.4.1.3.1	Evacuación de los productos de combustión	Cumple Cubierta: Ø 250
IT 1.3.4.1.3.2	Diseño y dimensionado de chimeneas	Cumple
IT 1.3.4.1.3.3	Evacuación por conducto o salida directa al exterior o a patio de ventilación	NO PROCEDE
IT 1.3.4.1.3.4	Almacenamiento de biocombustibles sólidos	Cumple

IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos		
IT 1.3.4.2.1	Generalidades	Cumple
IT 1.3.4.2.2	Tuberías. Alimentación	Cumple
IT 1.3.4.2.3	Tuberías. Vaciado y purga	Cumple
IT 1.3.4.2.4	Expansión	Cumple
IT 1.3.4.2.5	Circuitos cerrados	Cumple
IT 1.3.4.2.6	Dilatación	Cumple
IT 1.3.4.2.7	Golpe de ariete	Cumple
IT 1.3.4.2.8	Filtración	Cumple
IT 1.3.4.2.9	Tuberías de circuitos frigoríficos	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.10	Conductos de aire	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.10.2	Plenums	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.10.3	Conexión de unidades terminales	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.10.4	Pasillos	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.11	Tratamiento de agua	NO PROCEDE
IT 1.3.4.2.12	Unidades terminales	NO PROCEDE
IT 1.3.4.3	Protección contra incendios	Cumple
IT 1.3.4.4	Seguridad de utilización	Cumple
IT 1.3.4.4.1	Superficies calientes	Cumple
IT 1.3.4.4.2	Partes móviles	Cumple
IT 1.3.4.4.3	Accesibilidad	Cumple
IT 1.3.4.4.4	Señalización	Cumple
IT 1.3.4.4.5	Medición	Cumple

9. CUMPLIMIENTO CTE

De acuerdo al Capítulo 1 de la Parte I del CTE, Artículo 2, la sala de calderas a ejecutar en el presente proyecto se considera una construcción de sencillez técnica y escasa entidad constructiva, no tiene carácter residencial o público, se desarrolla en una sola planta y no afecta a la seguridad de las personas. Se trata de un recinto técnico para albergar el sistema de producción térmica, encontrándose estrictamente fuera del ámbito de aplicación del Código Técnico. No obstante, en el diseño de todos los elementos constructivos y definiciones se ha tenido en cuenta lo dictado en el mismo.

Se recoge en este apartado detalle de la justificación del DB SI y DB-SUA 9 por considerarse los documentos básicos de mayor entidad contemplados en proyecto.

9.1. JUSTIFICACIÓN DB SI

Además de las prescripciones del RITE, se cumplirá el CTE DB-SI.

La sala de calderas que nos ocupa tiene potencia térmica de 300 kW, por ello, de acuerdo a la tabla 2.1. del apartado 2 del DB SI 1 se considera local clasificado de riesgo bajo.

Cabe destacar que se trata de un local exclusivo a este uso fuera del ámbito de evacuación de ninguna zona.

9.1.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio.

El silo de almacenamiento de combustible, por ser un depósito de combustibles sólidos con $S > 3 \text{ m}^2$, se considera riesgo medio, de esta forma se tratará como recinto especial de riesgo medio a la sala de calderas en su conjunto.

Así la resistencia al fuego de la estructura portante será al menos R120, la resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI120, no procede considerar vestíbulo de independencia dado que el edificio conecta directamente con el exterior, y las puertas de comunicación serán al menos 2xEI2 30-C5.

El paso del elemento de transporte de combustible a través del cerramiento de separación de la sala de calderas propiamente dicha con el silo se realizará prestando la mayor atención de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Se deberá mantener la resistencia al fuego del cerramiento. Del mismo modo, el paso del elemento de transporte de combustible a través del cerramiento exterior del silo se realizará prestando también la mayor atención de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

9.1.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Los elementos verticales separadores del edificio anejo serán al menos EI 120.

9.1.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- Cálculo de la ocupación:

La ocupación del local que nos ocupa (sala de calderas), es accesible únicamente de forma ocasional para labores de mantenimiento y por tanto se considera con ocupación nula

- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El local tiene una única salida y la longitud del recorrido de evacuación hasta dicha salida no excede de 25 m.

- Dimensionado de los medios de evacuación

El criterio para el dimensionado de los medios de evacuación, dada la nula ocupación será de al menos 0,8 metros.

- Protección de las escaleras

No existen escaleras previstas para evacuación

- Puertas situadas en recorridos de evacuación

No se dispone de puertas en los recorridos de evacuación

- Señalización de los medios de evacuación

Se dispone de rótulo de salida de emergencia

9.1.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se dispondrá un extintor portátil de polvo ABC de 6 kg de eficacia 34A 233B C en el interior de la sala de calderas.

Se dispondrá además un extintor de CO2 en las inmediaciones del cuadro eléctrico a instalar en la sala de calderas.

Dado que no se trata de local de riesgo especial alto no se precisan bocas de incendio equipadas.

Dichos medios de protección contra incendios a instalar en la sala dispondrán de la señalética de acuerdo con UNE 23033-1

9.1.5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Las condiciones de aproximación y entorno de las edificaciones no se ven afectadas en lo que a la intervención de los bomberos se refiere.

9.1.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego estructural de la edificación que albergará la sala y silo será RI120.

9.2. **JUSTIFICACIÓN DB SUA**

Las nuevas instalaciones no interfieren en materia de accesibilidad en los edificios existentes en la parcela.

El objeto del presente proyecto se ciñe a la ejecución de una nueva sala de generación de producción térmica por biomasa, y su ejecución no afecta al itinerario accesible del edificio.

La sala de generación es un local técnico de nula ocupación, por tanto, sus elementos y características interiores no precisan el cumplimiento de este documento básico.

10. **CONCLUSIÓN**

Con lo anteriormente expuesto, unido a lo representado en planos y resto de documentación de proyecto, estimamos que la iluminación y la instalación proyectada reúne todos los requisitos exigidos por los reglamentos que lo regulan, para su aprobación por parte de los organismos competentes previos trámites y consideraciones que se estimen oportunas.

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-INGINIERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

Documento nº2: ANEJOS

ÍNDICE

- 1. ANEJO DE CÁLCULO HIDRAULICO**
- 2. CÁLCULO AUTONOMÍA SILO DE ASTILLA**
- 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- 4. CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS MATERIALES**
 - 4.1. CALDERAS**
- 5. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS**
- 6. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE LA INSTALACIÓN**
 - 6.1. IT3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**
 - 6.2. IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**
 - 6.3. IT 3.5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**
 - 6.4. IT 3.6 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA**
 - 6.5. IT 3.7 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO**
- 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

1. ANEJO DE CÁLCULO HIDRAULICO

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.- SELECCIÓN DE LA POTENCIA DEL GENERADOR

La potencia del generador se determina según la fórmula:

$$P = (P_e + P_t) \cdot f_i$$

Donde:

P = Potencia del generador en vatios.

P_e = Potencia instalada en los emisores en vatios.

P_t = Pérdidas de calor por las tuberías en vatios.

f_i = Aumento por inercia.

Así, la potencia total necesaria en el generador es de:

$$P = (300.000 + 0) \cdot 1.00 = 300.000 \text{ w}$$

Se selecciona un generador homologado con una potencia nominal de 300 kW.

1.1.2.- SECCIÓN DE LA CHIMENEA

Ø Conducto vertical = 250 cm.

Ø Conducto horizontal = 250 cm.

1.1.3.- CÁLCULO DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

C_e = Calor específico del agua = 1.0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1.0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia térmica en vatios

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook y se limita la pérdida de carga por unidad de longitud de tubería a 40.0 mm.c.a./m .

La pérdida de carga en el generador y en los radiadores se calcula con la ecuación:

$$J = \frac{\varepsilon v^2 \gamma}{2 \cdot g}$$

Donde:

J = Pérdida de presión en mmca.

ε = Coeficiente de resistencia.

v = Velocidad en m/s.

γ = Peso específico en kg/m³.

g = Aceleración de la gravedad en m/s².

Usando un coeficiente de resistencia $\varepsilon = 2.5$ para el generador y de $\varepsilon = 3.0$ para los radiadores.

Las pérdidas de carga en las válvulas y en los paneles se calculan por medio de los gráficos del fabricante.

La mayor pérdida de carga se produce en el circuito del emisor **Colector calor Escuela [4-2]** y es igual a 0.453 mca. La caída de presión en este emisor es de 0.900 mca. y la pérdida en el generador alcanza 0.110 mca.

Así la presión total del circulador deberá ser:

$$H = 0.453 + 0.900 + 0.110 = 1.463 \text{ mca.}$$

Por tanto el punto de funcionamiento de la bomba de circulación debe estar entorno a:

Caudal= 2.580 m³/h

Presión= 1.463 mca.

1.1.4.- CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN CERRADO

Este procedimiento de cálculo se basa en la normativa UNE- 100-155-88: Cálculo de vasos de expansión.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$Vu = V \cdot \alpha$$

Donde:

Vu = Volumen o capacidad útil del depósito en litros.

V = Volumen de agua total de la instalación en litros.

α = Coeficiente de dilatación del agua en %.

El volumen total de agua en la instalación es la suma del volumen el generador y emisores más la capacidad de las tuberías:

$$V.Total = V.Generador + V.Emisores + V.Tuberías$$

$$V.Total = 1,000.0 + 2.0 + 79.2 = 1,081.2 \text{ litros.}$$

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un volumen total de:

Para una temperatura media de 70.0 °C y un porcentaje de glicol etilénico del 0% se tiene un incremento de volumen del 2.227%.

El coeficiente de presión del gas relaciona la presión máxima de trabajo (PM) y la presión de llenado del gas (Pm), ambas como presiones absolutas:

Dado que la altura de la instalación sobre el vaso de expansión es de 0.0 m., la presión de llenado de la cámara de gas será:

Como mínimo se toma una presión de llenado de 0.5 bar. Por otra parte, eligiendo una presión máxima de trabajo PM = 3.0 bar se obtiene:

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

Capacidad total= 1000.0 litros

1.1.5.- MÉTODO DE CÁLCULO PARA TUBERÍAS

El principio de cálculo es el siguiente:

1- Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

C_e = Calor específico del agua = 1.0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1.0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia térmica en vatios

Se tienen en cuenta los siguientes modos de funcionamiento:

- Calefacción salto térmico 20.0°C y potencias individuales máximas.

2- Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{251 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Donde:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D	=	Diámetro interior de la tubería, en m;
V	=	Velocidad media del agua, en m/s;
Q_r	=	Caudal por la rama en m ³ /s;
k_a	=	Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
ν	=	Viscosidad cinemática del fluido, ($1'31 \times 10^{-6}$ m ² /s para agua a 10°C);
g	=	Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s ² ;

3- Determinación de los diámetros de tubería en base a admitir una pérdida de carga máxima por unidad de longitud de tubería igual a 40.0 mm.c.a./m .

4- Se tienen en cuenta las longitudes equivalentes a tubería recta de igual diámetro en los accesorios (tes, codos...) y válvulas conectados entre tuberías, para calcular las pérdidas de carga que producen.

5- Cálculo de la pérdida de carga a provocar en cada válvula de equilibrado para obtener la distribución de caudales supuesta inicial.

3. CÁLCULO AUTONOMÍA SILO DE ASTILLA

En este anejo se efectúa el cálculo de la autonomía del silo de astilla proyectado.

Datos de partida:

Combustible utilizado	Astilla
PCI [kWh/kg]	4,0
Densidad [kg/m ³]	230
Potencia neta caldera [kW]	200
Rendimiento caldera [%]	92.1
Horas diarias de funcionamiento [h/día]	8
Tamaño del silo de almacenamiento [m ³]	60 m ³

Con los datos anteriores se pueden obtener los resultados de consumo y por tanto de autonomía de la instalación:

Se tiene por tanto una autonomía de 30 días funcionando 8 h diarias al 100%

4. **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

















5. **CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS MATERIALES**

- Certificado de emisiones que dé cumplimiento a la normativa europea.
 - 2008/50/CE relativa a la calidad de aire ambiente y a una atmosfera más limpia
 - 2001/81/CE relativa a límites nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos
 - 2015/2193 sobre la limitación de emisiones a la atmósfera determinados agentes contaminantes procedentes de instalaciones de combustión medianas
 - 2010/30/UE de etiquetado energético
 - 2009/125 de ecodiseño
 - Reglamento 2015/1189 referente a calderas de combustibles sólidos hasta 500 kW

- Cámaras de combustión construidas con material refractario preferiblemente carburo de silicio
- Sistema de combustión que garantice una combustión completa
- Sonda de detección de temperatura en cámara de combustión
- Sonda lambda de banda ancha
- Medios automáticos para la extracción de la ceniza a cajón externo mediante tornillo sin fin o equivalente
- Sistema de limpieza del intercambiador de humos automático
- Deben disponer de sistemas de refrigeración de emergencia
- Regulador automático de tiro
- Han de admitir combustible de pellets y / o astilla de hasta G50 con un contenido de agua del 35%
- Han de disponer un control en línea vía internet y sistema de comunicación abierto

6. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS



SMART MODULAR BIOMASS PLANTS

HEATROOM

EXTENSA GAMA DE PRODUCTOS

DES DE 20-500 kW

TARIFA DE PRECIOS 2024



EXPERIENCIA Y PROFESIONALIDAD

¿QUIÉNES SOMOS?

Fundado en España en 2010, HEATROOM es un grupo empresarial que desarrolla su actividad en el sector de las energías renovables, operando principalmente en el sector de la termotecnia avanzada, integrando tecnología para la conversión energética de la biomasa procedente de la industria forestal y del tratamiento de la madera, de la agricultura, del sector de la industria alimentaria, de los cultivos dedicados y de la limpieza del verde urbano.

KNOW HOW

HEATROOM ha adquirido una experiencia y un know how en el sector que constituyen, actualmente, el valioso patrimonio de la sociedad y basados en un recorrido profesional y empresarial de la gestión, que orienta la empresa hacia un desarrollo continuo. Cuenta con más de 180 equipos instalados que suman un total de 38MWt en diferentes soluciones: vapor saturado para proceso industrial, agua caliente sobrecalentada, agua caliente, aire caliente y aceite diatérmico.



¿QUÉ ES HEATROOM?

Heat Room da un gran paso adelante en soluciones de ahorro introduciendo las centrales portátiles de biomasa, que nos permiten externalizar una nueva sala de calderas para hacer posible y viable una instalación de este tipo.

🔥 Ahorro:

Construcción modular y estandarizada. Reducción coste obra civil.

🔥 Eficiencia:

Mejor tecnología en combustión y sistemas de regulación. Garantía de ahorro en energía primaria y ahorros superiores al 50%.

🔥 Durabilidad:

Diseño mejorado, calidad en componentes sin deterioro estético ni funcional apreciable.

🔥 Plug & save:

Optimización de costes y facilidad de instalación.

🔥 Rapidez:

Disponemos del equipo técnico, la tecnología y los materiales tales que nos aportan capacidad y rapidez en la producción.

🔥 Seguridad:

Toda la instalación de calefacción queda en un equipo autónomo exterior previamente probado y certificado.

20 - 100 kWt

GAMA COMPACT

Sala de calderas y silo de combustible integrados en el interior de un container marítimo de 20".



DISEÑO SAVAGE



OPCIONES DE CONFIGURACIÓN:

- Diseño de contenedor a izquierda o derecha.
- Aumento de la capacidad del silo.
- Automatización y control Loxone.
- Diferentes acabados exteriores.

DIMENSIONES Y PESO:

20-60 kW: 6,10 x 2,44 x 2,59 ~ 3 T*

60-100 kW: 6,10 x 2,44 x 2,59 ~ 4 T*

*En caso de aumentar la capacidad del silo las dimensiones y pesos pueden variar.

EN COLABORACIÓN CON:



150 - 250 kWt

GAMA PLUS

Sala de calderas integrada en un container marítimo de 20" con silo de combustible autoportante.



DISEÑO ISOLATE



OPCIONES DE CONFIGURACIÓN:

- Diseño de contenedor a izquierda o derecha.
- Aumento de la capacidad del silo.
- Automatización y control Loxone.
- Diferentes acabados exteriores.

DIMENSIONES Y PESO:

150-250 kW: 6,10 x 2,44 x 2,59 ~ 7 T*

*El peso del silo de combustible estándar de 60m² sería de 2 toneladas adicionales.

EN COLABORACIÓN CON:



300 - 500 kWt

GAMA MAX

Sala de calderas echa totalmente a media y mecanizada des de cero con el silo de combustible integrado en el mismo modulo compacto.



DISEÑO INDUSTRY



OPCIONES DE CONFIGURACIÓN:

- Diseño de contenedor a izquierda o derecha.
- Aumento de la capacidad del silo.
- Automatización y control Loxone.
- Diferentes acabados exteriores.

DIMENSIONES Y PESO:

300-500 kW: 10 x 3.8 x 3.5 ~ 14 T*

*En caso de aumentar la capacidad del silo las dimensiones y pesos pueden variar.

EN COLABORACIÓN CON:



EXTENSIONES

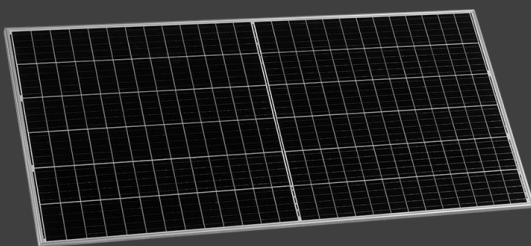


CONTROL DEL SISTEMA

Sistema de gestión y monitorización de la nueva sala de calderas de biomasa Heatroom. Donde se integraría en un sistema Loxone la caldera de biomasa, grupo de elevación y retorno, sondas de temperatura y presión, contador de calorías y eléctrico, etc.

AISLAMIENTO DE LAS TUBERIAS

Aislamiento de las tuberías de impulsión y retorno del circuito primario en lana de roca de 30mm recubierta en aluminio de 0,8mm.



SISTEMA FOTOVOLTAICO

Planta solar fotovoltaica aislada o de autoconsumo para autoabastecer las necesidades de la nueva central de generación de calor.

TRANSPORTE Y DESCARGA

Gestión y acompañamiento en la carga, transporte, descarga y posicionamiento a destino final de la sala de calderas modular.



CASOS DE ÉXITO

RESIDENCIA EXTREMADURA



CENTRO DEPORTIVO CANTABRIA

ESCUELA CASTILLA Y LEÓN



RED DE CALOR CATALUNYA



2023 TARIFA DE PRECIOS





Extensa gama de productos para satisfacer distintas necesidades con confianza, estabilidad y solvencia

🔥 Le presentamos el catálogo de Tarifas HeatRoom 2023 que destaca por su extensa gama de productos.

La marca dispone de una amplia gama de soluciones que responden a módulos energéticos preparados para la implementación de calderas que comprenden des de 20 hasta 500 kWt.

Asimismo, también se ofertan los silos de combustible, preparados para el almacenamiento de astilla forestal y/o pellet integrados en la misma solución.

Sin olvidar la gran variedad de opcionales con los que puedes equipar el módulo y hacerlo a medida de sus necesidades.

Trabajamos con compromiso, prueba de ello es que contamos con una larga trayectoria en el sector de la biomasa.

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, ya sea por medios electrónicos, mecánicos, fotocopia o cualquier otro, sin el consentimiento expreso de IMARTEC ENERGÍA, S.L. Los precios reflejados no incluyen I.V.A. Para consultar nuestras Condiciones Generales de Venta, Suministro y Garantía, vaya a las últimas páginas de este documento.

heatRoom es un producto perteneciente a Imartec Energía, S.L. inscrita en el registro mercantil de Lleida. Producto certificado bajo directivas europeas y estatales. Todos los derechos reservados.

MÓDULOS ENERGÉTICOS HEATROOM

A continuación, se presentan los componentes que incluyen los módulos energéticos HeatRoom, y en páginas posteriores se especifican las características específicas para cada producto de la gamma en concreto.

Cabina energética adecuada que incluye:

- Estructura autoportante adecuada y personalizada para el correcto funcionamiento de todos los equipos y silo de combustible.
- Mecanización de puertas y aperturas para el correcto acceso a la sala de calderas y efectuar labores de mantenimiento.
- Implementación de rejillas de ventilación cruzadas para permitir el correcto flujo de aire.
- Suelo equipado con chapa antideslizante.
- Acabado interior en esmalte blanco o panel sándwich (en función del modelo escogido).
- Salida de humos mediante chimenea de doble capa de acero inoxidable AISI 304-304.
- Etiquetado de todos los elementos relativos a la instalación, carteles de emergencia, planimetrías “as-built” y documentación de refuerzo.
- Extintores según normativa.
- Cumplimiento de la normativa de resistencia al fuego (RF).
- Montaje del cuerpo de la caldera, sistema de alimentación y equipos auxiliares.

La instalación hidráulica incluye:

- Circuito primario en INOX 304 dimensionado según características de la instalación, con conexión de la caldera al depósito de inercia mediante tubería aislada con espuma elastomérica. Elementos de medición, seguridad y valvulería incluidos.
- Contador de energía térmica mediante caudalímetro y sondas de temperatura con comunicación M-BUS.
- Bomba electrónica de elevación y retorno GRUNDFOS adecuada según características de la instalación.
- Filtro de agua a la aspiración de la bomba de elevación y retorno.
- Válvula motorizada 3 vías.
- Depósito de inercia de capacidad según potencia de caldera, con grupo de seguridad, aislamiento de alta densidad y certificado a 6bar.
- Vaso de expansión, válvula de seguridad y purgadores de aire.
- Presostato con conexión de presión vertical.
- Extracción del agua de las válvulas de seguridad térmica y otros asta el exterior del módulo.
- Sistema de llenado de la sala de calderas.

La instalación eléctrica incluye:

- Iluminación general interior y de emergencia.
- Cuadro de protecciones eléctricas y puesta a tierra.
- Contador de energía eléctrica con comunicación M-BUS.
- Enchufes rápidos para operaciones de mantenimiento.
- Paro de emergencia.

Silo de combustible incluye:

- Aislamiento con la sala de calderas según normativa (RF).
- Acabado interior en paneles de madera OBS.
- Registro de inspección para realizar labores de mantenimiento.
- Implementación de rejillas de ventilación cruzadas para permitir el correcto flujo de aire.
- Bocas de llenado mediante camión presurizado de astilla y/o pellet.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

Todos los suministros, servicios, ofertas y contratos de venta entre IMARTEC y sus Clientes se realizarán con arreglo a las presentes **Condiciones Generales de Venta, Suministro y Garantía**.

Cualquier modificación o cambio respecto a nuestras condiciones generales de venta, de suministro y garantía sólo tendrán validez si éstas se realizan por escrito y con la conformidad de IMARTEC, a modo de Condiciones Particulares. En su consecuencia, carecen de valor, a todos los efectos, cualesquiera otras condiciones que no se hayan aceptado expresamente por IMARTEC.

HeatRoom es un producto perteneciente a IMARTEC inscrita en el registro mercantil de Lleida. Producto certificado bajo directivas europeas y estatales. Todos los derechos reservados.

1. Generalidades.

1.1 Las presentes condiciones generales regulan la relación comercial entre IMARTEC con sus Clientes, siendo de aplicación a aquellos pedidos realizados por los Clientes y aceptados por IMARTEC.

1.2 La no aceptación o la renuncia de IMARTEC a alguna de las siguientes condiciones no será interpretada como una renuncia de IMARTEC al resto de las presentes Condiciones Generales de Venta.

2. Aceptación de pedidos.

2.1 Todos los pedidos de productos o servicios solicitados por los Clientes están sujetos a la aceptación de los mismos por IMARTEC.

2.2 La obligación de entrega de los pedidos de productos o la prestación de servicios solicitados por los Clientes será efectiva desde el momento de la aceptación de la orden de pedido por IMARTEC. Queda entendido que para la supervisión, instalación y puesta en marcha de los equipos propuestos, se utilizará personal cualificado que procederán a la planificación y supervisión de la instalación, teniendo en cuenta los plazos de entrega pactados con el cliente, debidamente asistidos.

- ♦ **Período de entrega:** 30 días hábiles a partir de la formalización del pedido.
- ♦ **Entrega:** Ex-Works (Lleida).
- ♦ **Condiciones de transporte:** La caldera es preinstalada totalmente en el proceso de construcción. Después se desmontan las piezas que se puedan dañar durante el transporte. Se facilitarán los medios necesarios para la instalación de dichos elementos en el lugar definitivo de implantación del módulo energético.
- ♦ **El material suministrado** sigue siendo propiedad de IMARTEC hasta el pago total de todos los créditos que deriven de las relaciones comerciales con el cliente, que a su vez éste no puede ceder el material o ponerlo a embargo a terceros. En cualquiera de los casos, el cliente se compromete a conservar el módulo con la mayor diligencia posible por lo que hace referencia a los riesgos de robo, motivado por cualquier causa.

3. Observaciones generales.

3.1 IMARTEC facilitará los planos de cimentación de la obra civil donde descansará la central térmica; los costes derivados de dicha obra civil correrán a cargo del cliente.

3.2 El lugar de entrega y montaje del HeatRoom será el indicado por el cliente; el cliente facilitará los medios necesarios para dicha descarga. Anímicamente, los costes derivados y vinculados a la descarga del HeatRoom serán competencia del cliente.

3.3 La entrega del HeatRoom se celebrará en la fecha acordada entre el cliente e IMARTEC.

3.4 Quedarán excluidos de la propuesta todos aquellos materiales que no estén incluidos específicamente en la presente.

3.5 Se considerarán fuerza mayor un hecho o circunstancia ajena a la buena voluntad de ambas partes que impida el desarrollo o suministro de los materiales objeto de la propuesta, así como posibles inclemencias meteorológicas o eventos similares. Por lo tanto, IMARTEC no será responsable del incumplimiento de sus obligaciones definidas en la presente propuesta, siempre y cuando la realización de las obligaciones ha sido paralizada o retrasada por circunstancias que respondan a Fuerza Mayor, especificadas anteriormente.

4. La oferta.

La devolución sellada y firmada de la CONFIRMACIÓN DE PEDIDO, aceptación de pedido y el plano de ubicación, si lo hubiera, es imprescindible para la ejecución del mismo. Las simples ofertas no tienen carácter vinculante. Los acuerdos y compromisos serán vinculantes sólo después de nuestra confirmación de pedido por escrito. IMARTEC se reserva el derecho a realizar cambios como consecuencia del avance de la técnica y la introducción de mejoras en beneficio del producto. Los pesos, dimensiones y especificaciones técnicas indicadas para nuestros productos no son vinculantes, ya que por razones de fabricación pueden existir diferencias. El montaje, puesta en marcha y mantenimiento de las calderas deben realizarse exclusivamente por el Servicio de Asistencia Técnica Oficial de IMARTEC o por una empresa autorizada. La empresa instaladora deberá seguir todas las normativas vigentes sin excepción (en especial sobre riesgos laborales, seguridad social, ambiental, fiscal, y todas cuantas sean de obligada observancia).

5. Condiciones Previas.

5.1 Condiciones de solera. Debido al peso significativo con que cuentan los módulos energéticos será condición necesaria la responsabilidad del comprador de implementar una base fija, seca y no inflamable de

Hormigón de solera sobre la cual descansará la estructura del módulo. Asimismo, y teniendo en cuenta que se trata de una estructura autoportante, existen otras condiciones de solera aceptables. Las alternativas que proponga el cliente deberán presentarse con antelación para que pasen la supervisión del equipo HeatRoom. Las características de las condiciones de solera mínimas serán transmitidas al comprador con la antelación suficiente.

5.2 Transporte y descarga. El transporte de los módulos energéticos se realiza mediante un camión grúa o góndola principalmente. Asimismo, y atendiendo a las características específicas de cada módulo, es posible la contratación de otro tipo de transporte especial para el correcto desplazamiento del producto en cada caso. En la descarga, se deberá colocar el módulo de manera segura sujetándolo por los anclajes habilitados mediante una grúa, por medio de cáncamos situados con antelación. El transporte y la descarga serán realizados por profesionales cualificados. Asimismo, IMARTEC no se responsabiliza de los posibles daños producidos al módulo durante el proceso de transporte y/o descarga.

5.3 Emplazamiento. El emplazamiento concreto del módulo energético HeatRoom se decidirá durante la fase de estudio, tratando de optimizar tanto las tareas de llenado del silo de combustible, como el rendimiento total de la instalación. Asimismo, se tendrá en cuenta que en el emplazamiento se pueda desarrollar correctamente las tareas de mantenimiento.

5.4 Conexión. Primeramente, el cliente debe especificar si va a instalar el colector en el interior del módulo o si se mantendrá en la sala de calderas antigua conectando el nuevo módulo en paralelo. Si se instalan en el interior, el cliente debe informar de la cantidad de servicios o derivaciones que tendrá dicho colector, con el fin de dimensionar exactamente las características de la concesión eléctrica. La máquina deberá conectarse con el circuito del sistema térmico y con la alimentación eléctrica general. El cliente deberá facilitar una toma hidráulica en correctas condiciones y con unas características de 3/4 de pulgada (19mm de diámetro) o 1 pulgada (25mm de diámetro).

6. Plazos de entrega.

Las fechas y plazos de entrega indicados por IMARTEC para sus entregas son determinadas sólo de manera aproximada. Los plazos de entrega son siempre estimados, puesto que suelen existir variaciones en función de las fluctuaciones que puedan darse durante el proceso de fabricación. El plazo será modificado cuando por causa no imputable a IMARTEC se produzcan retrasos en la producción o disposición de todos o algunos de los elementos de suministro. A título meramente ilustrativo, que no limitativo, se consideran causas de modificación las siguientes: huelgas de suministradores, transportes y servicios, fallos en los sistemas de transportes, inundaciones, temporales, disturbios, huelgas, paros del personal del vendedor o sus subcontratistas, sabotajes, paradas accidentales en los talleres del vendedor por averías y causas de fuerza mayor previstas en la legislación vigente tal y como se establece en el artículo 11. Los plazos de entrega son siempre a partir de la firma de la "Aceptación de Pedido", y el pago simultáneo a cuenta requerido para el inicio de fabricación. IMARTEC se compromete a avisar al cliente de la fecha de salida del material en origen y orientarle de los plazos previstos de entrega del material en obra. Si el cliente rechazara la entrega del material en obra, el coste adicional de almacenamiento y el posible incremento del precio del transporte se cargará de forma independiente a la factura resultante de la confirmación de pedido. En cualquier caso, el cliente se compromete a comunicar a IMARTEC el motivo por el que se retrasa la entrega del material y establecer por escrito las soluciones a llevar a cabo para gestionar la entrega tardía. En caso que el cliente rechazara la entrega del material, los costes de almacenamiento a partir de 15 días de la notificación de envío, se devengará el 0,5% del importe de la factura por cada mes iniciando en el concepto de gastos de almacenaje.

7. Precios y condiciones de pago.

Tanto el precio como la forma de pago se especificarán en cada caso en el documento "Aceptación de Pedido" y podrá ser modificada si existe una variación en la solvencia o riesgo del cliente. El comprador se compromete a pagar el precio de compraventa íntegro. La compensación con contrarreclamaciones o retención de pagos por cualquier motivo por parte del comprador no se permiten sin acuerdo expreso y por escrito. En el supuesto que el pago se deba realizar por anticipado, IMARTEC podrá retener los productos hasta la recepción del pago completo a modo de garantía.

8. Garantía.

8.1 Plazos de la garantía.

- ♦ **5 años de garantía** para cuerpos de caldera.
- ♦ **2 años de garantía** para componentes eléctricos como motores eléctricos, armario de conexiones, dispositivo de encendido, iluminación, etc.
- ♦ **1 año de garantía** para los componentes que forman la instalación hidráulica.
- ♦ **3 años de garantía** para el depósito de inercia.
- ♦ **1 año de garantía** para el sistema de monitorización y control que gobierna la instalación.
- ♦ **1 año de garantía** para la estructura del contenedor.
- ♦ **3 años de garantía** para la corrosión del contenedor.

8.2 Las piezas de desgaste no se incluyen en la garantía. Existen piezas que se desgastan por su uso normal. Esto afecta en gran medida a las piezas de combustión o que se relacionan directamente con el combustible, tales como tornillos, conexión por tornillo, platos y placas, rejillas de ventilación, ladrillos reflectarios, anillos de aire secundario, etc. Dichas piezas quedan expresamente excluidas de la garantía.

8.3 Condiciones para la validez de la garantía.

- ♦ La garantía será válida siempre que la puesta en marcha y el mantenimiento anual se hayan realizado por el personal de Servicio de Asistencia Técnica Oficial de IMARTEC (en adelante, S.A.T.O.) o de la empresa autorizada por IMARTEC, y con el uso de combustibles acorde a las normativas para pellets (ÖNORM M7135, DINplus, Swis Pellets o clase A1 y A2 según EN 14961-2) o astillas (conforme a

ÖNRON m7133: G30-G50 y EN 14961-4, clase A1, A2, B1 // P16B, P31,5 o P45A).

- ♦ Para calderas de mas de 70kWt, será obligatorio un contrato de mantenimiento de periodicidad mensual ya sea con el S.A.T.O. o con empresa autorizada.
- ♦ El envío del documento de puesta en marcha deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la puesta en marcha de la caldera.

8.4 El derecho de garantía de extingue en caso de que:

- ♦ Falle o no funcione correctamente la elevación de retorno.
- ♦ Exista una puesta en funcionamiento o mantenimiento deficiente.
- ♦ No se haya enviado el documento de puesta en marcha dentro de los 30 días siguientes a la puesta en marcha de la caldera.
- ♦ La instalación carezca de un depósito de inercia de tamaño adecuado.
- ♦ No se permita al S.A.T.O. o empresa autorizada por IMARTEC comprobar in situ los posibles defectos o fallos que se hayan podido cometer.
- ♦ Exista una utilización inapropiada o inadecuada del producto por el cliente.
- ♦ Se hayan realizado modificaciones o trabajos de reparación por parte del cliente o un tercero.
- ♦ La manipulación de la maquinaria por servicios técnicos ajenos al S.S.T.O. o empresa no autorizada por IMARTEC.
- ♦ El comprador no esté al corriente de pago.

8.5 Exclusiones. Quedan excluidos de toda garantía los defectos y deterioros producidos por hechos externos, accidentes, principalmente accidentes eléctricos, agua, fuego, manejo incorrecto por terceras personas no autorizadas, por desgaste y utilización no conforme las instrucciones. Se excluyen los deterioros producidos por presiones de trabajo incorrectas (altas o bajas), instalación incorrecta, el incumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios u otros reglamentos de aplicación o los daños producidos por sistema de regulación externos no autorizados.

8.6 Inicio de la garantía. La garantía empieza a partir de la fecha en que la máquina se pone en marcha y, por lo tanto, la fecha indicada en el informe de puesta en marcha, y el envío de la tarjeta de garantía, siempre y cuando la puesta en marcha del equipo no difiera un tiempo superior a 60 días de la entrega del equipo. Si la caldera no se ha puesto en marcha pasados 60 días de la entrega del material, el inicio de la garantía será a partir de la fecha de factura.

8.7 Solicitud de la garantía. A la solicitud de cobertura por garantía deberá acompañarse la siguiente documentación:

- ♦ Factura de compra o protocolo de puesta en marcha.
- ♦ Hoja de puesta en marcha.
- ♦ Comprobante de las revisiones realizadas.
- ♦ Hoja firmada de "Documento acreditativo de garantía"

En todo caso, el cliente deberá permitir el acceso al material que se considera defectuoso para su inspección por el Servicio Técnico de IMARTEC, durante el tiempo que se estime necesario.

9. Depósito y reserva de propiedad.

9.1 Todo el material suministrado por IMARTEC, se realiza con carácter de depósito hasta efectuarse el pago completo de la factura correspondiente. Por lo tanto, IMARTEC se reserva la propiedad de los productos suministrados hasta su total pago. Igualmente, IMARTEC, tendrá el derecho de inspeccionar en todo momento el estado de la mercancía. El comprador será responsable de la destrucción o daños que puedan sufrir los productos suministrados bajo dicha reserva de dominio por robo, incendio, inundación o cualquier clase de siniestro, así como en aquellos caso en que tales daños o destrucción sobrevinieran por dolo, negligencia o imprudencia del comprador y/o sus empleados.

9.2 Salvo indicación contraria, IMARTEC está de acuerdo con que los productos con reserva de dominio a su favor sean enajenados por el comprador a un tercero, siempre que esto suceda dentro del marco habitual de su negocio. Al comprador le está totalmente prohibido la pignoración, hipoteca o entrega en concepto de garantía de los productos suministrados, así como gravarlos en cualesquiera otra forma. En forma de enajenación de los productos por el comprador en el marco natural de su negocio, estará obligado a ceder a IMARTEC, el crédito que ostente contra dicho tercer, en tanto en cuanto no se haya satisfecho por completo el pago.

9.3 En caso de contravención de las condiciones anteriores sobre la reserva de dominio y sin perjuicio de las acciones civiles o penales que pudieran corresponder a IMARTEC, se establece a su favor una pena convencional por el valor doble del importe del precio aún no satisfecho.

9.4 En caso de suspensión de pagos, quiebra o concurso de judicial que intervenga, así como a todos los acreedores, que los productos suministrados y con reserva de dominio a favor de IMARTEC son propiedad de ésta, notificándonos de mono inmediato y con carácter de urgencia la instalación del expediente de insolvencia. El comprador se obliga igualmente, a comunicar de inmediato a IMARTEC cualquier incautación o embargo de los productos suministrados con reserva de dominio a favor de la misma, acompañado a su comunicación cuantos documentos sean necesarios para conseguir el alzamiento del embargo el levantamiento de la incautación, incluso gastos de abogados y procuradores, serán a cargo del comprador si no pudieran ser cobrados a la parte contraria. En caso de riesgo de ejecución o subasta de los productos suministrados con reserva de dominio a favor de IMARTEC el comprador se obliga a ejercitar, por si, todas las gestiones, acciones y medidas, incluso de carácter judicial o contencioso, necesarias para asegurar los derechos de propiedad de la misma.

10. Propiedad intelectual.

La propiedad intelectual y/o industrial de la oferta, en toda su amplitud, y la formación adjunta a la misma, así

como de los equipos objeto de suministro y la de los elementos, planos, dibujos, ..., incorporados o relativos al mismo, pertenece a IMARTEC o a sus proveedores, por lo que queda expresamente prohibida su utilización por el comprador para otros fines que no sean la cumplimentación del pedido, así como su copia total o parcial o cesión de uso a favor de tercero sin el previo consentimiento por escrito del vendedor.

11. Fuerza mayor.

En caso de que IMARTEC se vea impedido, total o parcialmente para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, por causa de Fuerza Mayor, el cumplimiento de la/s obligación/es afectada/s quedará suspendido, sin responsabilidad alguna para la vendedora, por el tiempo que sea razonablemente necesario según circunstancias. Por fuerza Mayor se entenderá cualquier causa o circunstancia más allá del control razonable del vendedor, incluyendo pero no limitado a, huelgas de suministradores, transportes y servicios, fallos de suministros de terceros, fallos de sistemas de transportes, catástrofes naturales, inundaciones, temporales, disturbios, huelgas, conflictos laborales, paros de personal del vendedor o de subcontratistas, sabotajes, actos, omisiones o intervenciones de cualquier tipo de Gobierno, etc. Y demás causas de fuerza mayor contempladas en la legislación vigente afectando directa o indirectamente a las actividades de IMARTEC.

12. Limitación des responsabilidad.

La Responsabilidad de IMARTEC por las reclamaciones derivadas de cumplimiento incumplimiento de sus obligaciones contractuales, no excederá en conjunto de precio básico contractual y no incluirá en ningún caso perjuicios derivados del lucro cesante, pérdida de ingresos o producción o uso, coste de capital, costes de inactividad, demoras y reclamaciones de clientes del Comprador, costes de energía sustitutiva, pérdida de ahorros previstos, ni cualesquiera de los perjuicios especiales, indirectos ni pérdidas de cualquier clase. La limitación de responsabilidad de la presente cláusula prevalecerá sobre cualquier otra contenida en cualquier documento contractual que sea contradictoria o incongruente con la misma, salvo que tal previsión restrinja en mayor medida la responsabilidad del vendedor. El módulo energético cumple con la normativa actual vigente a nivel nacional, aunque será de vital importancia la revisión de las ordenanzas municipales en función de la ubicación de cada central, con la intención de respetarlas. IMARTEC no se responsabilizará sobre daños producidos a consecuencia de la no observación de dichas normativas municipales/locales.

13. Relaciones mercantiles

Las relaciones entre IMARTEC y sus clientes son estrictamente mercantiles, siéndoles de aplicación las presentes Condiciones Generales, complementadas en su caso por las Condiciones Particulares y el documento de Confirmación Particulares y, subsidiariamente, lo establecido el ordenamiento jurídico-mercantil que rigen las mismas, IMARTEC no contrata la venta de sus productos con consumidores y, por tanto, no son de aplicación a las garantías aquí contenidas, las limitaciones contenidas en la Ley 23/2003, de 10 de julio, de Garantías en la venta de bienes de consumo.

14. Jurisdicción y competencia

Para cualquier cuestión judicial (ejecución, aplicación y/o interpretación) derivada de este contrato y en el ámbito de sus relaciones mercantiles, con renuncia a su propio fuera de ser otro, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de Lleida.



Heat Room

POWERED BY: **IMARTEC**
BIOMASS ENERGY EVOLUTION



www.imartec.es



649 29 14 16

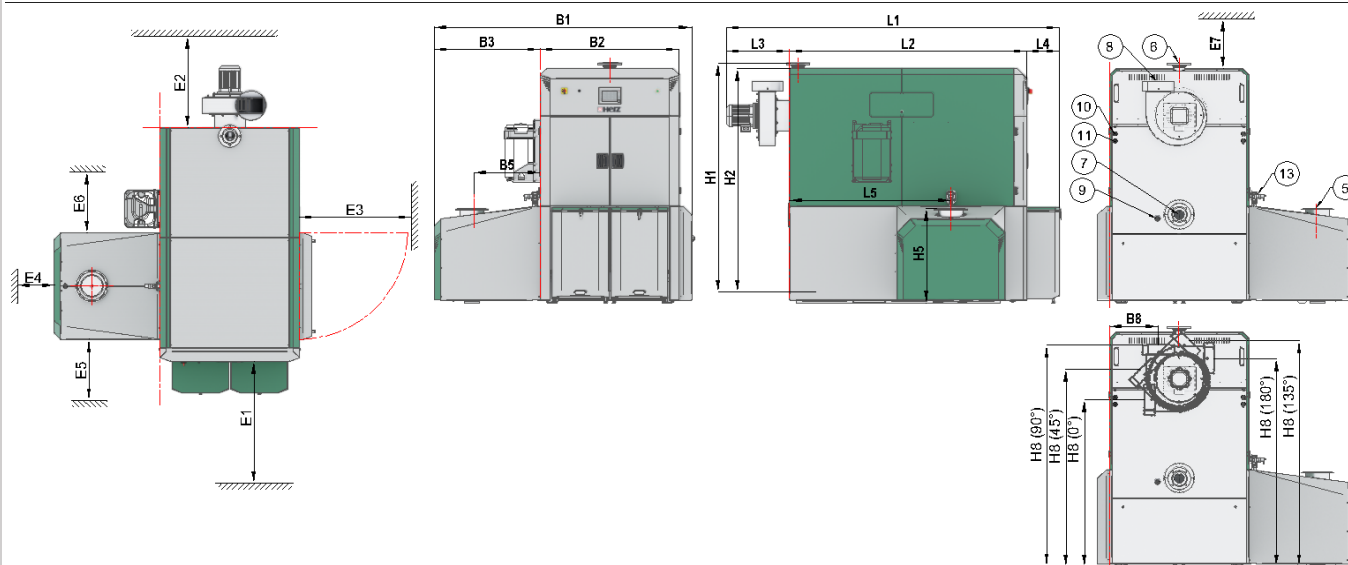


Pol. Ind. Camí dels Frares, C/J, nº3, 25191 Lleida



arius@imartec.es





Dimensiones		249 - 251 - 299 - 301
L1 longitud	mm	2670
L2 longitud	mm	1906
L3 longitud	mm	505
L4 longitud	mm	260
B1 anchura	mm	2070
B2 anchura	mm	1120
B3 anchura	mm	850
H1 altura	mm	1957
H2 altura	mm	1910

Distancia mínima		249 - 251 - 299 - 301
E1	distancia mín. frontal	mm 1000
E2	distancia mín. trasera	mm 750
E3	distancia mínima	mm 700
E4	distancia mínima	mm 300
E5	distancia mínima	mm 500
E6	distancia mínima	mm 500
E7	dist. mín. superior	mm 480

Dimensiones para ensamblaje		249 - 251 - 299 - 301
longitud	mm	2065
anchura	mm	1120
altura	mm	2010

Conexiones		249 - 251 - 299 - 301
5	Brida protección retorno de llama	Øi 182,5 mm
L5	RSE (longitud)	mm 1800
B5	RSE (anchura)	mm 530
H5	RSE (altura)	mm 770
6	Impulsión	DN80 / PN6
B6	Impulsión (longitud)	mm 560
H6	Impulsión (anchura)	mm 1957
7	Retorno	DN80 / PN6
B7	Retorno (longitud)	mm 560
H7	Retorno (anchura)	mm 715
8	Conexión tub. gases comb.	Øa 250mm
B8	Conexión tub. gases comb. (90°C)	mm 395
H8	Conexión tub. gases comb. (90°C)	mm 1815
H8	Conexión tub. gases comb. (0°C)	mm 1362
H8	Conexión tub. gases comb. (45°C)	mm 1610
H8	Conexión tub. gases comb. (135°C)	mm 1850
H8	Conexión tub. gases comb. (180°C)	mm 1700
9	Llenado / vaciado (detrás de la carcasa)	3/4" IT
B9	Llenado / vaciado (anchura)	mm 385
H9	Llenado / vaciado (altura)	mm 690
10	Entrada Intercamb. Calor Seguridad	1/2" IT
B10	ICS (anchura)	mm 45
H10	ICS (longitud)	mm 1380
11	Salida Intercamb. Calor Seguridad	1/2" IT
B11	ICS (anchura)	mm 45
H11	ICS (altura)	mm 1320
13	Dispositivo extintor automático	

Nos reservamos el derecho a realizar cambios según indicaciones técnicas

Creado por: PK Responsable: RST / SSZ (Construction)

Creado: 03.07.2023 Aprobado / Validado: 04.07.2023

Datos potencia		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Rango de potencia - en placa de características	kW	72,5-249	71,6-249	72,5-251	71,6-251	72,5-299	71,6-299	72,5-301	71,6-301
Potencia térmica del combustible	kW	262,4	261,8	264,5	263,9	318,1	317,1	320,2	319,2
Rendimiento* (potencia nominal)	%	94,9	95,1	94,9	95,1	94,0	94,3	94,0	94,3
Clase caldera EN 303-5		5							
Clase de eficiencia energética		A+							
Datos caldera		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Peso de la caldera	kg	2264							
Temperatura funcionamiento [máx]	°C	90							
Limitador Temperatura de Seguridad [máx] - LTS	°C	95							
Superficie parrilla	m²	0,48							
Válvula de seguridad térmica - RSE		1							
Temperatura apertura de las válvulas de seguridad térmica - RSE	°C	95							
Volumen cajón cenizas inter. de calor	l	85							
Volumen cajón cenizas cámara combustión	l	85							
Volumen cámara de combustión	m³	0,56							
Tiro admisible [mín-máx]	Pa	5 - 10							
Presión de trabajo [mín-máx]	bar	1,5 - 5							
Intercambiador de calor		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Inter. de calor [Nº pasos humos / Nº conductos]		2 / 5x12; 5x12							
Superficie intercambiador de calor	m²	13,53							
Superficie Inter. Calor Seguridad - ICS	m²	0,86							
Caudal Inter. Calor Segur. - ICS [mín]	l/h	> 1200							
Presión agua fría [mín]	bar	2							
Datos hidráulicos		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Contenido de agua	l	436							
Caudal (ΔT=15K) [mín]	l/h	14273		11990		17140		17254	
Pérdida de caudal (ΔT=10K)	mbar	33,8	35,5	33,8	35,5	48,7		48,7	
Pérdida de caudal (ΔT=20K)	mbar	8,7	9,1	8,7	9,1	12,4		12,4	
Vol.depósito inercia recomendado [mín]	l	3000				4000			
Datos eléctricos		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Consumo eléctrico	kW	3							
Conexión eléctrica	V/Hz/A	3x ~ 400 / 50 / 16							
Consumo eléctrico (potencia nominal)*	kW	0,910				1,100			
Consumo eléctrico (potencia parcial)*	kW	0,300				0,390			
Consumo eléctrico (Stand By)*	kW	0,17							
Homologación		249		251		299		301	
		astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Número de aprobación		32-10821/2/T							
Homologador		SZU							

Nos reservamos el derecho a realizar cambios según indicaciones técnicas



firematic 249-301

Desarrollo / Documentación técnica / Ficha técnica

TD_NB_firematic 249-301_ESP_rev.01

Creado por: PK

Responsable: RST / SSZ (Construction)

Creado: 03.07.2023

Aprobado / Validado: 04.07.2023

Datos emisiones (potencia nominal) (ΔT=20K)	249		251		299		301	
	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Temperatura de gases °C	~ 140				~ 160			
Caudal másico de gases** kg/h	548,7	526,7	553,1	530,9	659,4	644,2	663,8	648,5
Caudal volumétrico de gases** Nm³/h	422,1	405,1	425,5	408,4	507,2	495,5	510,6	498,8
Caudal volumétrico de gases** Bm³/h	638,4	612,8	643,5	617,7	804,3	785,8	809,7	791,0
Contenido CO₂* Vol. %	14,08	14,08	14,08	14,1	14,15	13,92	14,15	13,92
Rendimiento* %	94,9	95,1	94,9	95,1	94	94,3	94	94,3

Datos emisiones (potencia parcial) ($\Delta T=20K$)	249		251		299		301	
	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets	astillas	pellets
Temperatura de gases	°C ~ 85							
Caudal másico de gases**	kg/h 189,3 / 176,2							
Caudal volumétrico de gases**	Nm ³ /h 145,7 / 135,5							
Caudal volumétrico de gases**	Bm ³ /h 191,0 / 177,7							
Contenido CO ₂ *	Vol. % 11,65 / 11,88							
Rendimiento*	% 95,8 / 95,7							

Notas:

* valores medidos según homologación

** calculado con los valores del combustible según homologación

Nm³/h = Metros cúbicos estándar / hora; Bm³/h = Metros cúbicos funcionamiento / hora

RI = Rosca Interna; RE = Rosca Externa

Combustibles aceptados:

Astillas para uso no industrial con bajo contenido en fijos según EN 17225-4 de acuerdo a la siguiente especificación:

.) Clase: A1, A2, B1

.) Tamaño partículas: P16S, P31S

.) Contenido de agua: mín. 15% - máx. 40% (M40)

.) Poder calorífico en condiciones de suministro $\geq 3,1$ kWh/kg

.) Densidad aparente BD en condiciones de suministro ≥ 150 kg/m³

La potencia nominal y los valores de las emisiones están garantizados hasta un contenido máximo de agua del 25% o un valor calorífico mínimo de 3,5 kWh/kg del combustible aceptado.

Pellets para uso no industrial según Enplus, Swisspellet, DINplus o EN 17225-2 con las siguientes especificaciones:

.) Clase A1

.) El contenido máximo admisible de finos en el almacén de combustible no puede exceder el 8% del volumen de combustible almacenado (determinado con un orificio de criba perforado de 5mm de diámetro)

.) Fracción de finos en el momento de la carga: $\leq 1,0$ m-%

.) Poder calorífico en condiciones de suministro $\geq 4,6$ kWh/kg

.) Densidad aparente BD en condiciones de suministro ≥ 600 kg/m³

.) Durabilidad mecánica DU, EN 15210-1 en condiciones de suministro: DU97.5 $\geq 97,5$ m-%

.) Diámetro 6mm

Agua calefacción:

A tener en cuenta la norma ÖNORM H 5195 (edición vigente actual), SWKI-BT102.01 para Suiza y VDI 2035 para Alemania, respecto al agua de calefacción. Independientemente de la normativa o directiva se aplicarán los siguientes valores como requisitos mínimos del agua de llenado y complemento:

.) pH: 8,2 - 10

.) Conductividad $<150\mu S$

.) Dureza total: $>0,1$ mmol/l

Si alguna norma o directriz requiere valores más restrictivos, éstos deben aplicarse. El agua de calefacción debe comprobarse en intervalos regulares de acuerdo con la normativa vigente. Los resultados se deben documentar y guardar.

Chimenea:

La chimenea debe ser resistente a la humedad y estar homologada para combustibles sólidos. El diámetro de la chimenea se tiene que calcular según EN 13384-1, pero el diámetro tiene ser al menos igual al diámetro de la conexión del conducto de gases (conexión 8). El sistema de chimenea debe alcanzar la clase de estanqueidad N1 o P1 según el cálculo.

El tubo de conexión debe instalarse de forma que suba de forma constante (mín. 5%). Además, todas las normativas regionales deben respetarse. Los caudales indicados no están previstos para el diseño de un electrofiltro o de un sistema de depuración de gases de combustión posterior; se utilizan exclusivamente para el cálculo de la chimenea según la normativa EN 13384.

Depósito inercia:

El depósito de inercia no es necesario si se cumple: Consumo de calor mínimo: 100% de la potencia nominal para mín. 0,75 horas o 30% de la potencia nominal por mín. hora.

El tamaño del depósito de inercia depende de cada sistema. Deben calcularse según el sistema de calefacción.

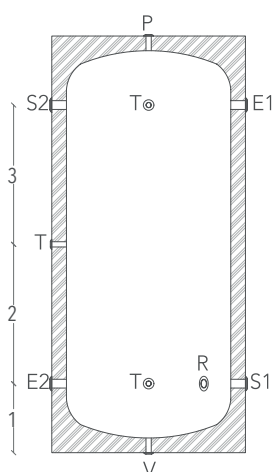
Mantenimiento:

Las zonas libres de mantenimiento se deben respetar para realizar los servicios de mantenimiento.

Nos reservamos el derecho a realizar cambios según indicaciones técnicas

RANGO 30 » 5.000 l

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		DPAN/DI/ES 800	DPAN/DI/ES 1000	DPAN/DI/ES 1500	DPAN/DI/ES 2000	DPAN/DI/ES 2500	DPAN/DI/ES 3000	DPAN/DI/ES 4000	DPAN/DI/ES 5000
Referencia		2310101160	2310101161	2310101162	2310101163	2310101164	2310101165	2310101166	2310101167
Capacidad nominal	l	800	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000	5.000
Capacidad real	l	800	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000	5.000
Altura (H)	mm	1.910	2.050	2.425	2.580	2.500	2.600	2.480	2.980
Diámetro (Ø)	mm	950	1.100	1.100	1.300	1.450	1.550	1.850	1.850
Presiones y temperatura Máx.	bar / °C	Presión máxima de trabajo: 6,0 bar Temperatura máxima: +90°C							
Espesor del aislamiento	mm	82	95	95	100	100	100	100	100
Peso en vacío	kg	220	237	332	472	562	622	760	880
Pérdidas estáticas (ATECYR•IDAE)	W	104	113	131	162	182	206	250	291
Dispersión térmica	kWh/día	2,5	2,71	3,14	3,89	4,37	4,94	6	6,98
Coefficiente global de pérdidas (UA)	W/K	2,6	2,83	3,28	4,05	4,55	5,15	6,25	7,28
Clas. energética		C	C	C	C	C	C	D	D



	Modelo	30	60-80	100-150	200	300	500	800	1.000	1.500-2.000	2.500-3.000-4.000-5.000
E1/S1	Entradas GEN	1"	1"	1 1/2"	2"	2"	3"	3"	3"	4"	4"
E2/S2	Salidas GEN	1"	1"	1 1/2"	2"	2"	3"	3"	3"	4"	4"
T	Sonda T ^a	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
P	Purga	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"
R	Resistencia E	N/D	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
V	Vaciado	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1"	1"	1"	1"	1"
1	COTA 01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	COTA 02	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	COTA 03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



MANIPULACIÓN E INSTALACIÓN

Para evitar dilataciones extremas que pudieran dañar internamente el sistema de intercambio, proceda siempre al llenado del circuito secundario (volumen del acumulador) antes que el del primario (serpentin). Instale sistemas de expansión adecuados al volumen de dilatación interna en ambos circuitos. La calidad de los fluidos de trabajo serán los máximos previstos por el fabricante y la normativa. En cualquier caso no excederán los expuestos a continuación: Cloro activo ≤ 250mg/l • CaCO₃ ≤ 130mg/l • pH ≤ 8. Instale manguitos electrolíticos en las conexiones de trabajo si intervienen metales diferentes en las mismas. Recuerde instalar siempre válvulas y elementos para un correcto flujo en la hidráulica de la instalación: Acumulador » Expansión » Seguridad » Retención » Corte » AFS.

Capítulo 5

Tuberías flexibles preaisladas

5

WATTS®

MICROFLEX®



Flexibilidad y rapidez de instalación
Vaina exterior de doble pared
10 años de garantía

Capítulo 5

TUBERÍAS FLEXIBLES PREAISLADAS

Microflex

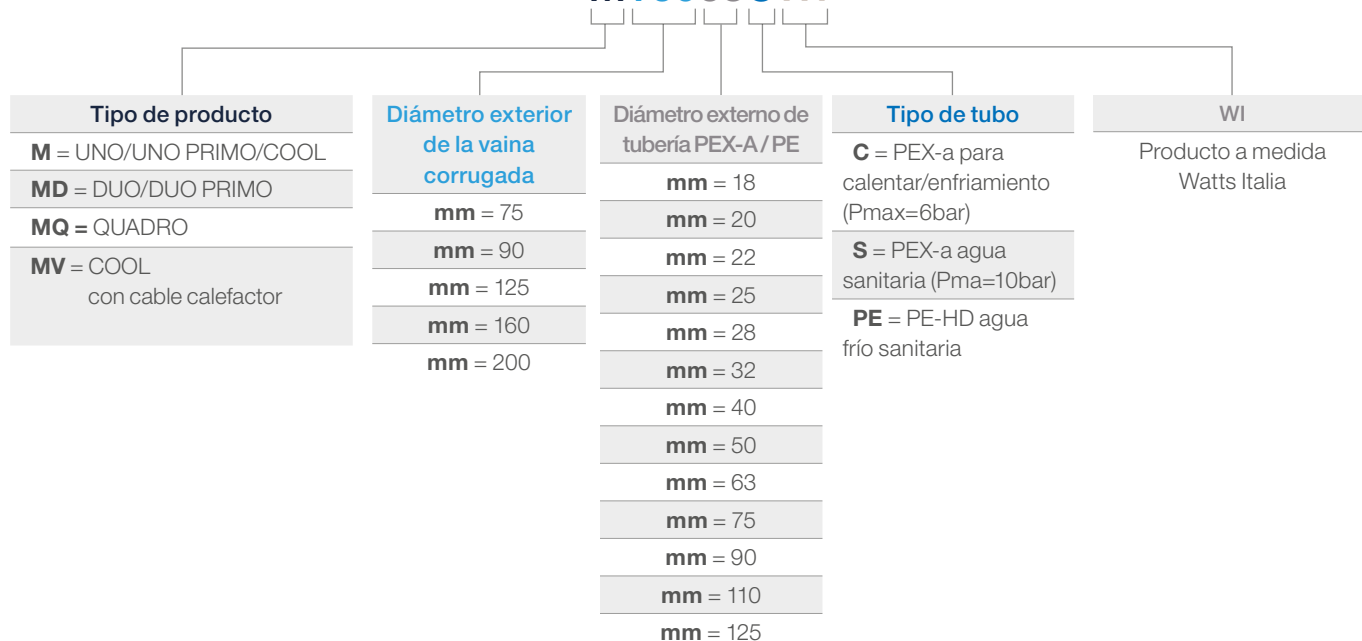
Microflex es un sistema de tuberías flexibles preaisladas para el transporte del fluido en las instalaciones de calefacción y refrigeración centralizadas y para el transporte del agua en las instalaciones sanitarias tanto individuales como para las grandes redes de telecalefacción.

NOTA TÉCNICA: GUÍA DE SELECCIÓN

APLICACIÓN	LÍQUIDO	TUBO	Δt LÍQUIDO MAX	PRESIÓN MAX	GAMA DE PRODUCTOS		
	Calefacción (enfriamiento)	PEX-a	-10÷95°C	6 bar	M....CWI	MD....CWI	MQ
	salud ACS	PEX-a	-10÷95°C	10 bar	M....SWI	MD....SWI	MQ
	agua frío salud	HDPE	+25°C	16 bar	M(V)....PEWI	MD....PEWI	
	Enfriamiento	HDPE	-10÷25°C	16 bar	M(V)....PEWI	MD....PEWI	

EJEMPLO DE LECTURA DE CÓDIGO

M16063CWI



PROPIEDADES MECÁNICAS Y TÉRMICAS DEL TUBO PEX-A DE ACUERDO CON LAS NORMAS DIN 16892/16893, EN-ISO 15875

Propiedades	Método de ensayo	Unidad	Valor típico
Densidad	DIN 53479	kg/m³	938
Módulo de elasticidad (tensional) 20°	DIN 53457	N/mm²	600
Resistencia a la tracción 20°C 80°C	DIN 53455	N/mm²	≥ 20-26 > 9-13
Carga de rotura 20°C 80°C 140°	DIN 53455	N/mm²	≥ 20-26 9-13 1,6-2,0
Alargamiento en el punto de fluencia 20°C 80°C 140°	DIN 53455	%	≥ 400 ≥ 400 ≥ 250
Resistencia al impacto 20°C -20°C	DIN 53453	KJ/m².	Ausencia de roturas Ausencia de roturas
Conductividad térmica	DIN 52612	W/mK	0,35
Expansión lineal 20°C 100°C	DIN 43328	1/K	1,4 X 10 ⁻⁴ 2,0 X 10 ⁻⁴
Permeabilidad al oxígeno a 40°C	DIN 4726		≥ 0,1 mg/l x día
Rugosidad equivalente		mm	0,007
DVGW (Asociación alemana del sector de gas y agua)	Documento de trabajo W531		
Resistividad sección transversal	DIN 53482	Ω cm	> 10 ¹⁸
Capacidad térmica específica	DIN 51005	kJ/kg/K	2,3

MATERIAL AISLANTE

El material aislante utilizado es espuma microcelular de polietileno reticulado.

Además de sus excelentes propiedades aislantes, este material, gracias a su estructura de celda cerrada, absorbe mínimas cantidades de agua. El material se realiza sin utilizar contaminantes como los CFC.



PROPIEDADES DE AISLAMIENTO TÉRMICO		Método de ensayo	Valor
Densidad	-	ISO 845	30 kg/m3
Resistencia a la tracción	longitudinal	ISO 1798	0,30 MPa
	trasversal		0,25 MPa
Elongación en el descanso	longitudinal	ISO 1798	140%
	trasversal		145%
Resistencia a la compresión	10%	ISO 3386-1	16,6 KPa
	25%		35,7 KPa
	50%		94 KPa
Estabilidad térmica		ISO 2796	95° C
Deformación residual 22 h, 25%, 23°	0,5 h	ISO 1856	16,6%
	24h		8,1%
Temperatura de trabajo		da	-80÷110°C
Absorción de agua después de 28 días		DIN ISO 2896	< 3% vol.
Dureza	Shore A	ISO R.868	12
Conductividad térmica 40°C		ASTM C-177	0,0372 W/mK

MICROFLEX DUO PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN



Tubería flexible preaislada Microflex para instalaciones de calefacción y refrigeración. Cuenta con dos tubos interiores en PEX-a SDR11 con barrera antidifusión de oxígeno (DIN 4726) y es ideal para fluidos con temperatura desde **-10°C hasta 95°C** y presiones hasta **6 bar**, conforme con la normativa **EN ISO 15875**.

Dispone incluso de aislamiento térmico multicapa de espuma de polietileno reticulado PEX con estructura de celda cerrada y sin CFC y funda exterior corrugada con doble pared de polietileno de alta densidad PE-HD.

Se suministra a medida. Longitud máxima 100mts.

Código	Tubo PEX -a Ø externo espes. mm	DN	Ø vaina externa mm	Peso por metro kg	Radio de curvatura cm	PN	€/metro
MD16025CWI	25/2.3	20	160	2,21	50	6	77,40
MD16032CWI	32/2.9	25	160	2,41	50	6	81,10
MD16040CWI	40/3.7	32	160	2,63	60	6	88,60
MD20050CWI	50/4.6	40	200	4,03	80	6	118,00
MD20063CWI	63/5.8	50	200	4,64	120	6	141,40

ACCESORIOS



tapas para el polvo			Terminal en EPDM para Microflex UNO		unión MJ341			Punto fijo		
Tubos	Código	PVP/€	Código	PVP/€	Código	Ø rosca macho	Ø externo tubo mm	PVP/€	Código	PVP/€
MD16025CWI	MSD16025	11,50	MGD1602550	85,40	MJ3413425/23	3/4"	25/2.3	27,30	MFP34	14,80
MD16032CWI	MSD16032	11,50	MGD1602550	85,40	MJ3414432/29	1"	32/2.9	37,10	MFP44	33,20
MD16040CWI	MSD16040	11,50	MGD1602550	85,40	MJ3415440/37	1.1/4"	40/3.7	50,10	MFP54	65,70
MD20050CWI	MSD20050	11,50	MGD2004063	114,30	MJ3416450/46	1.1/2"	50/4.6	66,40	MFP64	84,90
MD20063CWI	MSD20063	11,50	MGD2004063	114,30	MJ341263/58	2"	63/5.8	104,50	MFP2	118,00

(*) Alternativamente, terminal termocontraíble Serie MK

MICROFLEX DUO PRIMO PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN



Tubería flexible preaislada Microflex para instalaciones de calefacción y refrigeración. Cuenta con dos tubos interiores en PEX-a SDR11 con barrera antidifusión de oxígeno (DIN 4726) y es ideal para fluidos con temperatura desde **-10°C hasta 95°C** y presiones hasta **6 bar, conforme con la normativa EN ISO 15875**.

Dispone incluso de aislamiento térmico multicapa de espuma de polietileno reticulado PEX con estructura de celda cerrada y sin CFC y funda exterior corrugada con doble pared de polietileno de alta densidad PE-HD.

Se suministra a medida. Longitud máxima 100mts.

Código	Tubo PEX -a Ø externo espes. mm	DN	Ø vaina externa mm	Peso por metro kg	Radio de curvatura cm	PN	€/metro
MD12525CWI	25/2.3	20	125	1,57	30	6	50,40
MD12532CWI	32/2.9	25	125	1,77	30	6	55,40
MD16050CWI	50/4.6	40	160	3,55	50	6	99,50

5

ACCESORIOS



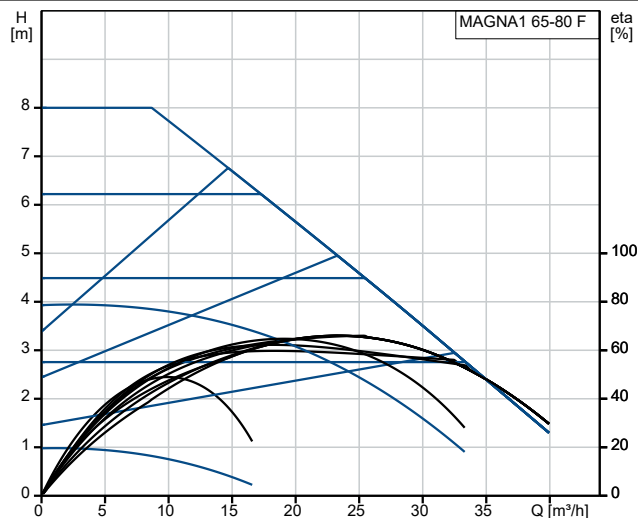
tapas para el polvo			Terminal en EPDM para Microflex UNO			unión MJ341			Punto fijo	
Tubos	Código	PVP/€	Código	PVP/€	Código	Ø rosca macho	Ø externo tubo mm	PVP/€	Código	PVP/€
MD12525CWI	MSD12525	11,50	MGD1251832	76,20	MJ3413425/23	3/4"	25/2.3	27,30	MFP34	14,80
MD12532CWI	MSD12532	11,50	MGD1251832	76,20	MJ3414432/29	1"	32/2.9	37,10	MFP44	33,20
MD16050CWI	MSD16050	11,50	MGD1602550	85,40	MJ3416450/46	1.1/2"	50/4.6	66,40	MFP64	84,90

(*) Alternativamente, terminal termocontraíble Serie MK

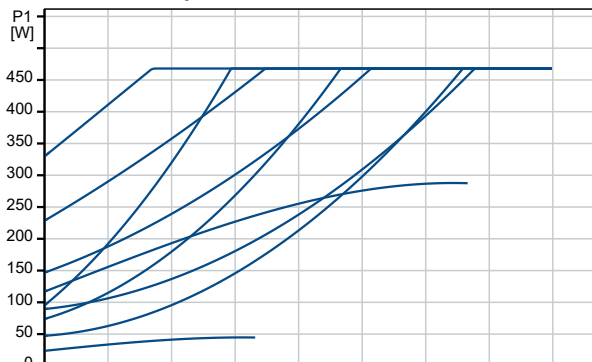
Contar	Descripción
1	MAGNA1 65-80 F  Advierta! la foto puede diferir del actual producto Código: 99221372 La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico. Las principales características de la bomba MAGNA1 son: • Diseño compacto y fácil instalación • Índice EEI promedio < 0,23 • Bajo nivel de ruido • Rotor de imán permanente • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Carcasa de aislamiento integrado • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable) • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo: • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características: • Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3) • Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3) • Control de curva constante (I, II o III) Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Técnico: Clase TF: 110 Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN 1561 EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: Composite

Contar	Descripción
1	Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 65 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 340 mm Datos eléctricos: Potencia de entrada máxima - P1: 476 W P1 min.: 24.17 W Frecuencia de red: 50 / 60 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Minimum current consumption: 0.26 A Consumo de intensidad máximo: 2.11 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F Otros: Energía (EEI): 0.20 Peso neto: 21.4 kg Peso bruto: 23.6 kg Volumen de transporte: 0.057 m³ Finés: 4615200 País de origen.: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 65-80 F
Código::	99221372
Número EAN::	5712608943447
Precio:	EUR 4189
Técnico:	
Altura máxima:	80 dm
Clase TF:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Modelo:	C
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN 1561 EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM A48-250B
Impulsor:	Composite
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de conexión:	DIN
Tamaño de la conexión:	DN 65
Presión nominal para la conexión:	PN 6/10
Longitud puerto a puerto:	340 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia de entrada máxima - P1:	476 W
P1 min.:	24.17 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.26 A
Consumo de intensidad máximo:	2.11 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (EEI):	0.20
Peso neto:	21.4 kg
Peso bruto:	23.6 kg
Volumen de transporte:	0.057 m³
Finés:	4615200
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



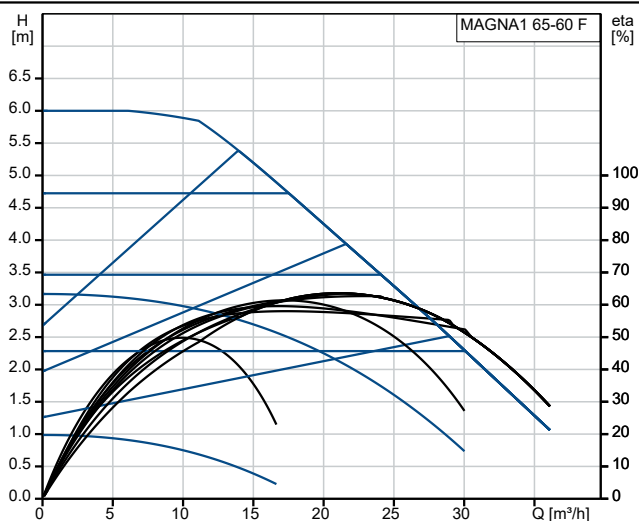
Líquido bombeado = Agua
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 60 °C
Densidad = 983.2 kg/m³



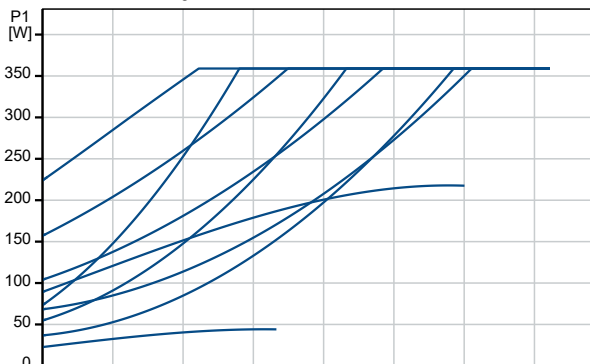
Contar	Descripción
1	MAGNA1 65-60 F  Advierta! la foto puede diferir del actual producto Código: 99221371 La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico. Las principales características de la bomba MAGNA1 son: • Diseño compacto y fácil instalación • Índice EEI promedio < 0,23 • Bajo nivel de ruido • Rotor de imán permanente • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Carcasa de aislamiento integrado • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable) • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo: • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características: • Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3) • Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3) • Control de curva constante (I, II o III) Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Técnico: Clase TF: 110 Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN 1561 EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: Composite

Contar	Descripción
1	Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 65 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 340 mm Datos eléctricos: Potencia de entrada máxima - P1: 365 W P1 min.: 23.15 W Frecuencia de red: 50 / 60 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Minimum current consumption: 0.24 A Consumo de intensidad máximo: 1.64 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F Otros: Energía (EEI): 0.20 Peso neto: 20.5 kg Peso bruto: 22.8 kg Volumen de transporte: 0.057 m³ Finés: 4615199 País de origen.: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 65-60 F
Código::	99221371
Número EAN::	5712608943430
Precio:	EUR 3847
Técnico:	
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Modelo:	C
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN 1561 EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM A48-250B
Impulsor:	Composite
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de conexión:	DIN
Tamaño de la conexión:	DN 65
Presión nominal para la conexión:	PN 6/10
Longitud puerto a puerto:	340 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia de entrada máxima - P1:	365 W
P1 min.:	23.15 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Consumo de intensidad máximo:	1.64 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (EEI):	0.20
Peso neto:	20.5 kg
Peso bruto:	22.8 kg
Volumen de transporte:	0.057 m³
Finés:	4615199
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Líquido bombeado = Agua
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 60 °C
Densidad = 983.2 kg/m³



7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

7.1. IT3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $P_n \leq 24,4$ kW.	5 años.	2 años.
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $24,4$ kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Calderas murales a gas $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Resto instalaciones calefacción $P_n \geq 70$ kW.	Anual.	Anual.
Aire acondicionado $P_n \leq 12$ kW.	4 años.	2 años.
Aire acondicionado 12 kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria $P_n \leq 12$ kW.	4 años.	2 años.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria 12 kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Instalaciones de potencia superior a 70 kW.	Mensual.	Mensual.
Instalaciones solares térmicas $P_n \leq 14$ kW.	Anual.	Anual.
Instalaciones solares térmicas $P_n > 14$ kW.	Semestral.	Semestral.

7.2. IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de la caldera instalada, midiendo y registrando valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 3.2 Medidas de generadores de calor y su periodicidad

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20kW	70 kW	P>1000kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada dos años.

7.3. IT 3.5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

- Todos los trabajos de montaje, mantenimiento e inspección de los distintos elementos de la instalación deben ser realizados por personal especializado cualificado, suficientemente informado mediante profundo estudio de las instrucciones de montaje y servicio.
- Todos los trabajos de montaje, mantenimiento e inspección se realizarán siempre con la instalación “PARADA” y “SIN TENSIÓN”.
- Inmediatamente después de terminar los trabajos en la instalación, volverán a conectarse o a ponerse en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección.
- Antes de efectuar cualquier trabajo de montaje, mantenimiento e inspección en un equipo de la instalación, se observarán las “instrucciones de seguridad”

contenidas en las “instrucciones o manual de montaje y servicio” correspondientes al mismo.

- Antes de la puesta en servicio de un equipo tras la realización de cualquier trabajo de montaje, mantenimiento e inspección deberán observarse las indicaciones de la sección “Conexión eléctrica” del manual del equipo en cuestión.
- Antes de retirar cualquier elemento de un circuito hidráulico deberán cerrarse las válvulas de corte dispuestas aguas arriba y aguas abajo del mismo.
- Antes de intervenir en cualquier elemento de un circuito hidráulico deberán verificarse la presión y temperatura del agua en el interior del circuito.
- Al realizar trabajos de mantenimiento en cualquier elemento de un circuito hidráulico deberán:
 - Desconectar la alimentación eléctrica (si es un elemento conectado a la red) y colocar el cartel de aviso correspondiente:



- Colocar el cartel de peligro por quemaduras por posible salida de líquido caliente del circuito o por contacto con superficies calientes de tuberías, etc.:



- El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.
- Si se observara que los compresores trabajan en vacío o con carga baja, deberá pararse la instalación hasta la llegada del servicio técnico.
- En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.
- En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.
- En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un profesional cualificado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
- El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable o por el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

- No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.
- No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

7.4. IT 3.6 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

7.5. IT 3.7 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Las órdenes de puesta en marcha y parada de los distintos equipos de la instalación se realizan de acuerdo a las órdenes dadas desde las centralitas de control automático. En este sentido cabe decir que el dimensionamiento del sistema de calefacción se ha basado en un diseño con zonificación de tal forma que se da el servicio demandado con el menor consumo energético.

El calendario de funcionamiento de la instalación será diario, de lunes a viernes, con un horario de funcionamiento ininterrumpido de 8.00 a 19.00 horas.

La orden de puesta en marcha de los equipos de las distintas zonas se programa en la correspondiente centralita asignada a cada equipo.

Las centralitas disponen de electrónica con capacidad de programación (diaria, semanal, etc...), de tal forma que permiten la modificación del régimen de funcionamiento. De esta forma se pueden establecer regímenes especiales para días festivos, fines de semana, condiciones exteriores excepcionales, etc...

8. **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de la obra implica la constatación del cumplimiento de las condiciones exigidas en el pliego de prescripciones técnicas tanto para los materiales utilizados como para las unidades de obra y los conjuntos o sistemas para los que se haya fijado alguna condición especial.

El contratista debe exigir a sus proveedores la oportuna documentación acreditativa del origen, identidad y calidad de los productos de construcción que le suministren, así como de que los mismos cumplen las especificaciones del Pliego.

Dicha documentación deberá facilitarse a la Dirección de Obra, quien se reserva la opción de requerir otros distintos o repetirlos según los criterios de aceptación o rechazo del Pliego de Prescripciones Técnicas para obras en el ámbito del Ayuntamiento de Pont de Suert, o en su defecto de la normativa de obligado cumplimiento.

La documentación final de obra debe incluir como mínimo:

- La Legalización de las instalaciones (en las que proceda) ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Documentación asbuilt. (Mínimo memoria y planos)
- Certificado de pruebas parciales durante la ejecución de la obra.
- Protocolo de pruebas aprobado por la D.F.
- Resultado de las pruebas finales de funcionamiento.
- Documentación técnica y comercial de todos los equipos instalados (manual de instalación, uso y mantenimiento).
- Certificados CE de todos los equipos.
- Certificados CE de todos los materiales.
- Certificado de puesta en marcha de equipos, emitido por el servicio técnico oficial de los fabricantes.
- Curso de formación al personal de mantenimiento.
- Curso de formación a los usuarios.

En cuanto al Sistema de gestión y control:

- Programación del sistema de control.
- Mapeado de los puntos de control.
- Fichas técnicas de los elementos de campo.
- Memoria de funcionamiento del sistema de control.
- Memoria resumen cambio de parámetros.

El contratista deberá llevar a cabo, sobre materiales, unidades de obra y conjuntos o sistemas, los controles que se indican en los apartados correspondientes del pliego, advirtiéndolo de su realización a la Dirección de obra, por si considera oportuno presenciarlos.

Pruebas y ensayos: La Dirección de la Obra puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime conveniente, con cargo al contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

Se entregará el protocolo de pruebas por parte del contratista para su aprobación por parte de la Dirección de Obra como mínimo un mes antes de la fecha de finalización del plazo de ejecución. Las pruebas finales de funcionamiento se realizarán antes de la finalización del plazo de ejecución de la obra.

Igualmente, la documentación final de obra se entregará antes del plazo de finalización del plazo de ejecución de la misma.

Se probarán todas las instalaciones y equipamientos por el contratista en presencia de la Dirección de Obra, con la extensión, duración y condiciones que ésta determine. A la finalización de las pruebas correspondientes se entregará dossier del protocolo de pruebas.

El Plan de Control de Calidad consistirá en:

- Ensayo completo sobre conductos cerrados y huecos para instalaciones eléctricas mediante la determinación de las dimensiones, de la aptitud al curvado, de la resistencia al aplastamiento y de la resistencia al choque, según UNE 20334.
- Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, según UNE 21022.
- Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.
- Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Prueba de medición del aislamiento de los conductores de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.
- Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE-EN 10002-1, y el índice de resistencia, según UNE 7475-1.
- Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, según NBE, incluso mecanización de la probeta.
- Ensayo para comprobación de la estanqueidad de tuberías de PVC, s/UNE-EN 1053.

- Ensayo para determinación de la resistencia al impacto de tuberías de PVC, s/UNE-EN 1411.
- Ensayo para comprobación de la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura de tuberías de PVC, s/UNE-EN 6259-1.
- Ensayo para comprobación de la estanqueidad de láminas bituminosas para impermeabilizaciones s/UNE EN1928.
- Ensayo para comprobación de la resistencia al punzonamiento estático de láminas bituminosas para impermeabilizaciones s/UNE 104281-6-5.
- Ensayo para comprobación de la estanqueidad de tuberías de acero y multicapa (PEX-AL-PEX) de circuitos de calefacción / climatización.
- Ensayo para comprobación de la estanqueidad de la red de conductos de distribución de aire
- Ensayo para la comprobación de condiciones térmicas e higrométricas ambientales en los locales tratados con sistema de calefacción / climatización.

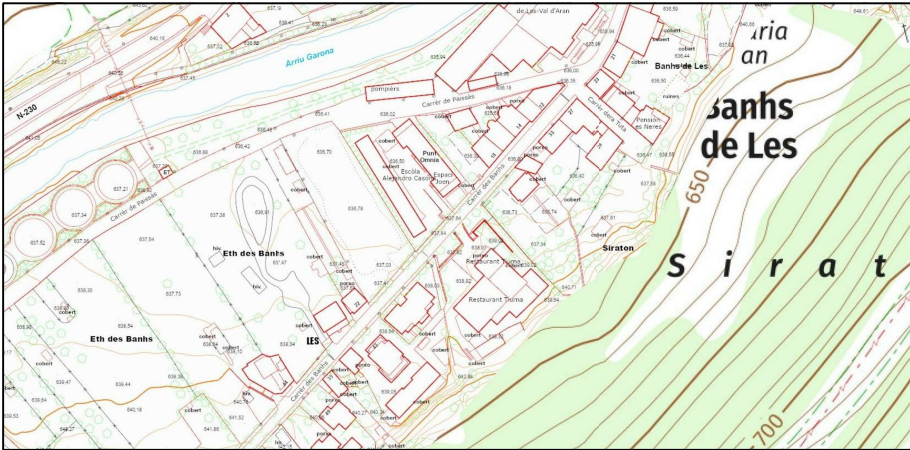
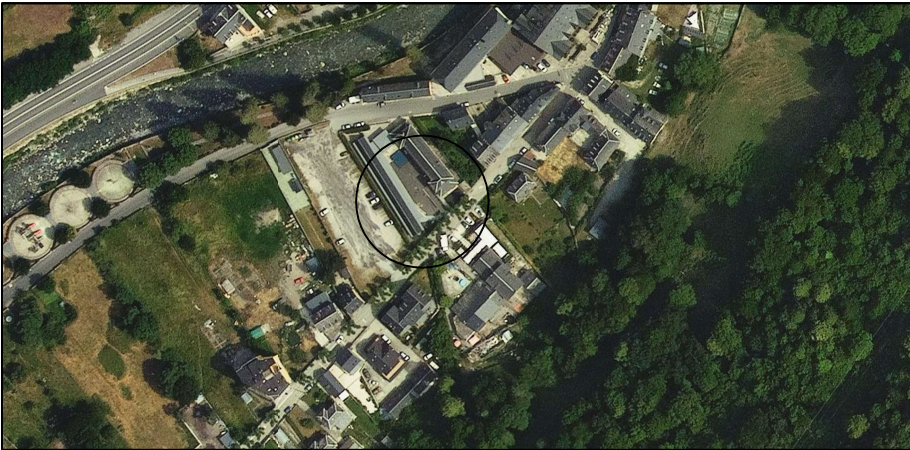
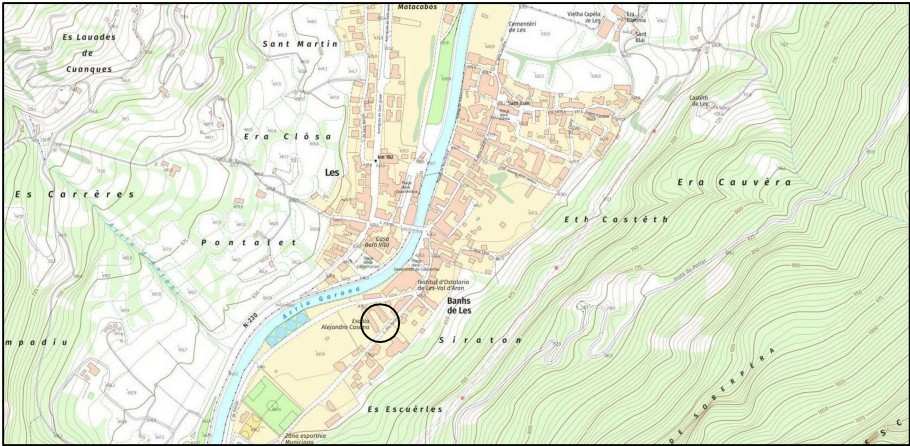
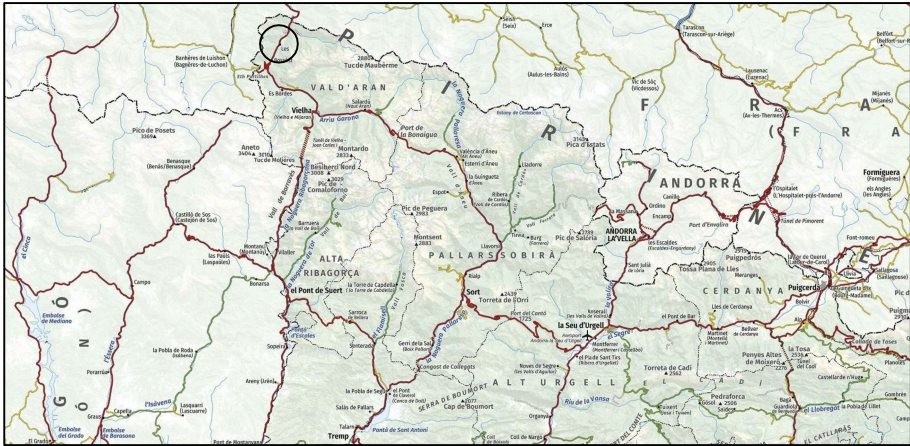
Sort, 17 de abril de 2024



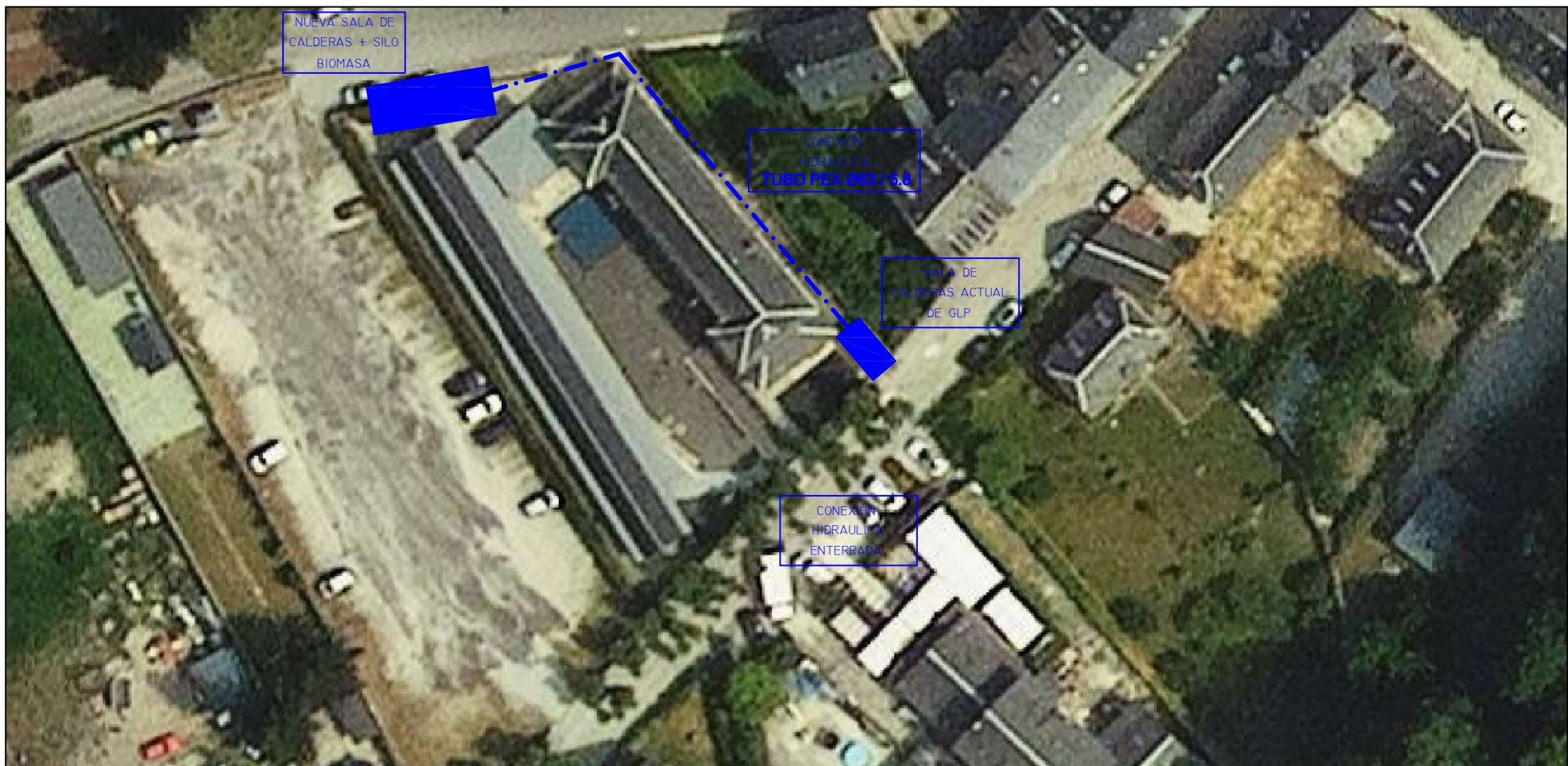
ARQUITECTURA-INGINYERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

Documento nº3: PLANOS



MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA DE LES (MEDIDA 1)	EMPLAZAMIENTO: C/ DES BANHS, Nº 28 - 25540 - LES (VAL D'ARAN)		FECHA: ABRIL - 2024	ESCALA: S.E	N. Plano
	TITULAR: AYUNTAMIENTO DE LES	 EL INGENIERO: Colegiado nº. 19.281 FRANCISCO RODRÍGUEZ BERART	EL INGENIERO: Colegiado nº. 10.538 MARC GUILLÉN CASAL	TÍTULO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
					1



MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
DE LA ESCUELA DE LES (MEDIDA 1)

EMPLAZAMIENTO: C/ DES BANHS, Nº 28 - 25540 - LES (VAL D'ARAN)

TITULAR:
AYUNTAMIENTO DE LES



EL INGENIERO:
Colegiado nº. 19.281
FRANCISCO RODRÍGUEZ BERART

EL INGENIERO:
Colegiado nº. 10.538
MARC GUILLÉN CASAL

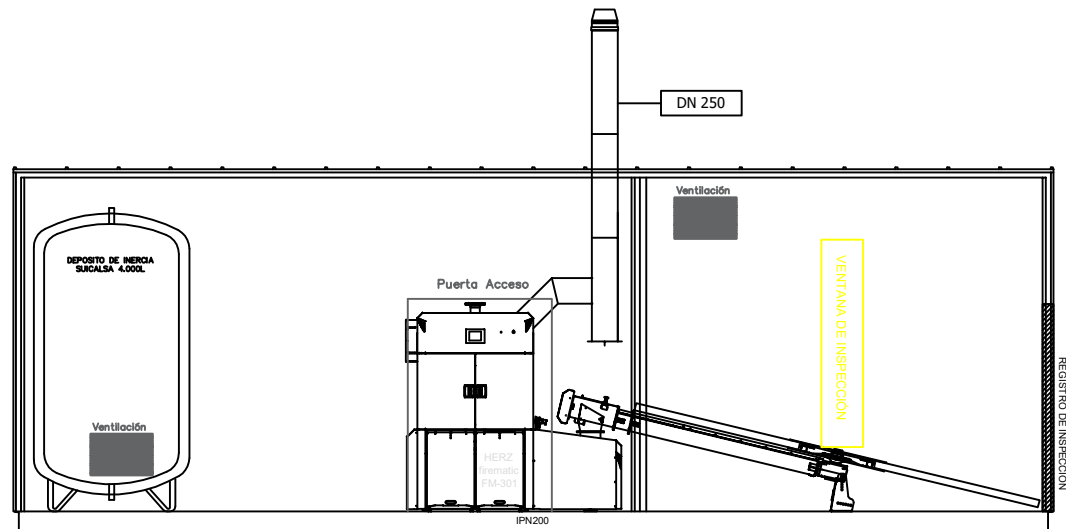
FECHA: ABRIL - 2024

ESCALA: S.E

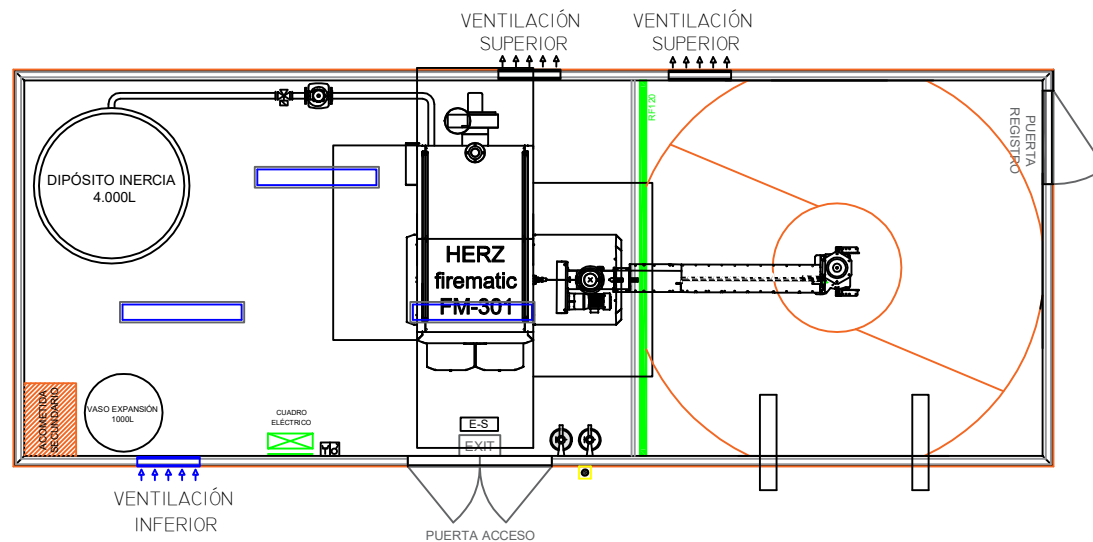
N. Plano

TITULO:
UBICACIÓN SALAS CALDERAS Y RED DISTRIBUCIÓN

2



SECCIÓN

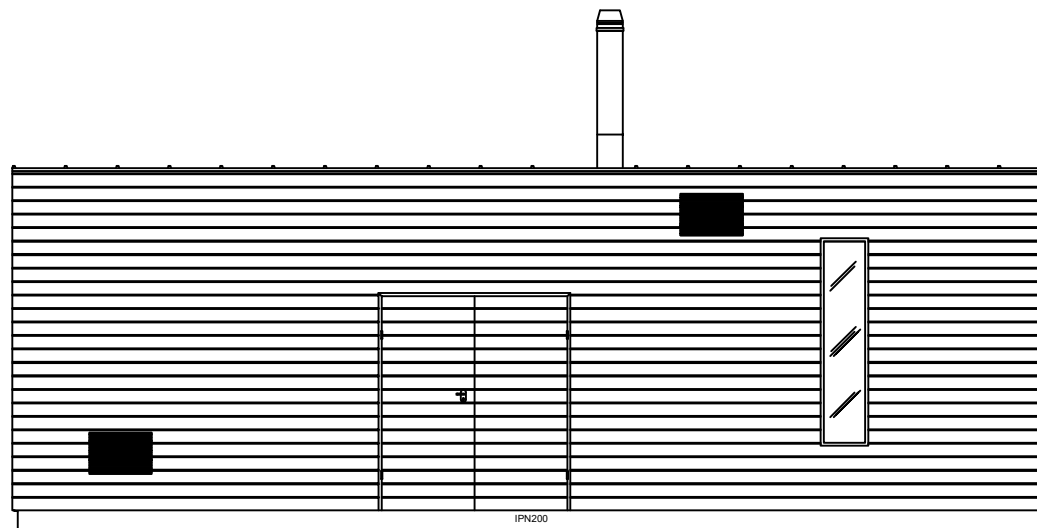
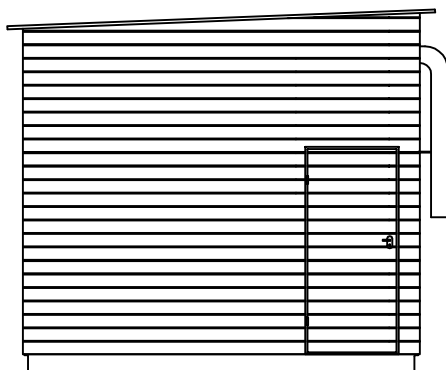


PLANTA BAJA

LEYENDA

[E-S]	ALUMBRADO SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA.
[Extintor 21A-II3B]	EXTINTOR EFICACIA 21A-II3B, 6KG.
[Extintor 34B]	EXTINTOR EFICACIA 34B, 5KG.
[Pulsador]	PULSADOR DE EMERGENCIA
[Luminaria]	LUMINARIA ESTANCA IP-55 LED
[Toma]	TOMA DE CORRIENTE IP-55
[Interruptor]	INTERRUPTOR IP-55

ALZADOS



OPCIONES DE CONFIGURACIÓN:

- Diseño de contenedor a izquierda o derecha.
- Aumento de la capacidad del silo.
- Automatización y control Loxone.
- Diferentes acabados exteriores.

DIMENSIONES Y PESO:

300-500 kW: 10 x 3.8 x 3.5 ~ 14 T*

300 - 500 kWt

GAMA MAX

Sala de calderas echa totalmente a media y mecanizada des de cero con el silo de combustible integrado en el mismo modulo compacto.



OPCIONES DE CONFIGURACIÓN:

Diseño de contenedor a izquierda

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA DE LES (MEDIDA 1)

EMPLAZAMIENTO: C/ DES BANHS, Nº 28 - 25540 - LES (VAL D'ARAN)

TITULAR:

AYUNTAMIENTO DE LES



EL INGENIERO:
Colegiado nº. 19.281

FRANCISCO RODRÍGUEZ BERART

EL INGENIERO:
Colegiado nº. 10.538

MARC GUILLÉN CASAL

FECHA: ABRIL - 2024

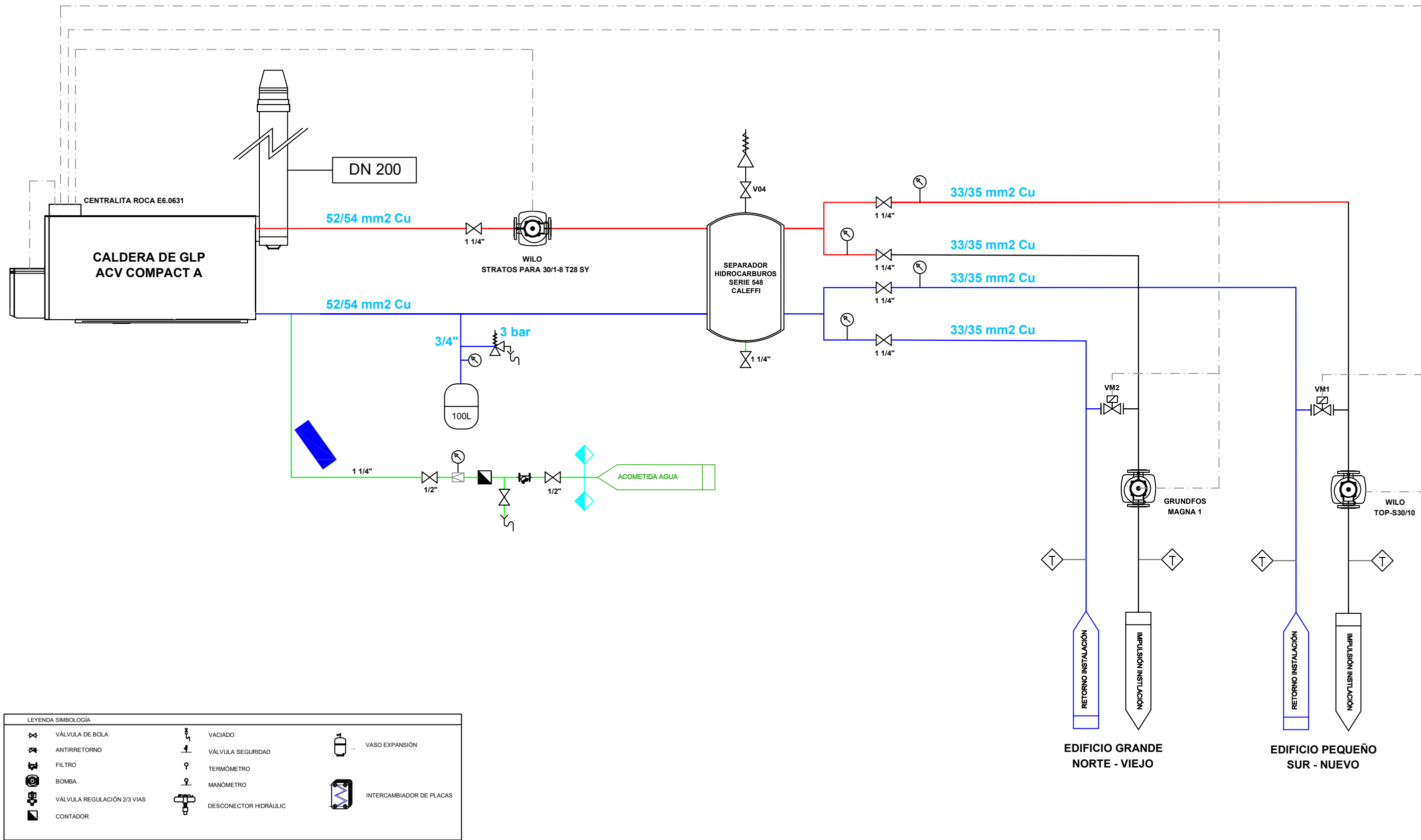
ESCALA: 1/50

N. Plano

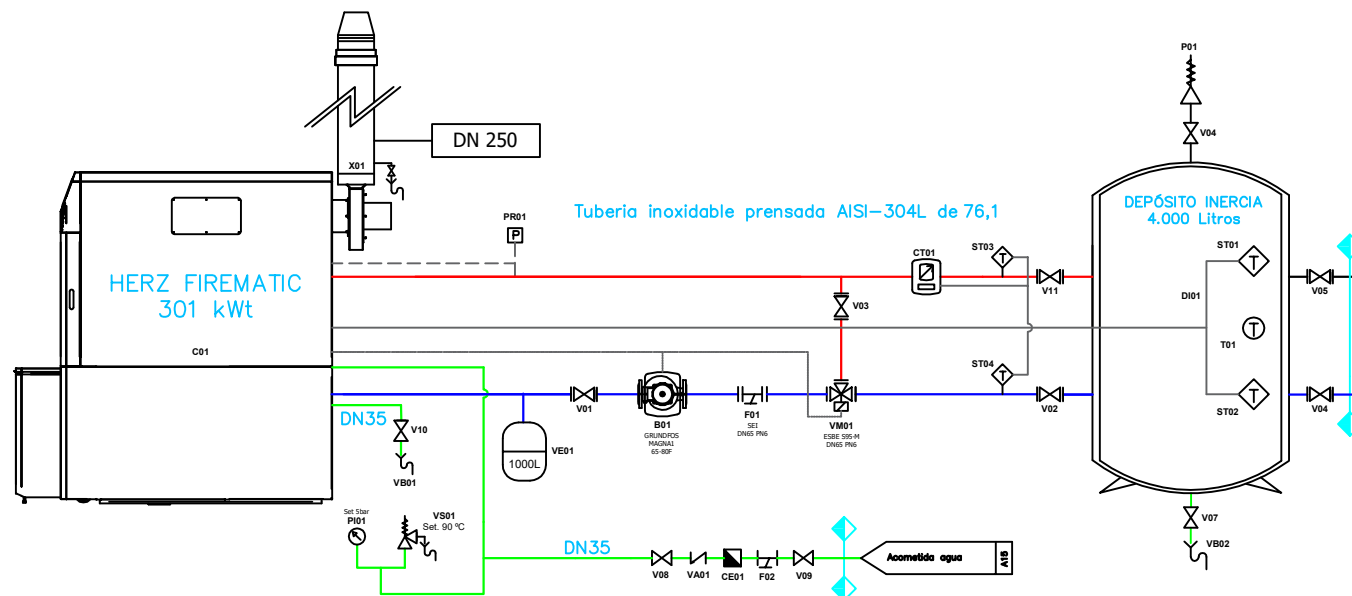
TÍTULO:

DETALLE MODULO SALA CALDERA + SILO BIOMASA

5



LEYENDA SIMBOLOGÍA					
	VÁLVULA DE BOLA		VACIADO		VASO EXPANSIÓN
	ANTIRRETORNO		VÁLVULA SEGURIDAD		TERMÓMETRO
	FILTRO		MANÓMETRO		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	BOMBA		DESCONECTOR HIDRÁULIC		
	VÁLVULA REGULACIÓN 2/3 VIAS				
	CONTADOR				



LEYENDA SIMBOLOGÍA					
	VÁLVULA DE BOLA		VACIADO		VASO EXPANSIÓN
	ANTIRRETORNO		VÁLVULA SEGURIDAD		
	FILTRO		TERMOMETRO		
	BOMBA		MANÓMETRO		
	VÁLVULA REGULACIÓN 23 VAS		DESCONECTOR HIDRÁULIC		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	CONTADOR				

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
DE LA ESCUELA DE LES (MEDIDA 1)

EMPLAZAMIENTO: C/ DES BANHS, Nº 28 - 25540 - LES (VAL D'ARAN)

TITULAR:
AYUNTAMIENTO DE LES



EL INGENIERO:
Colegiado nº. 19.281

FRANCISCO RODRÍGUEZ BERART

EL INGENIERO:
Colegiado nº. 10.538

MARC GUILLÉN CASAL

FECHA: ABRIL - 2024

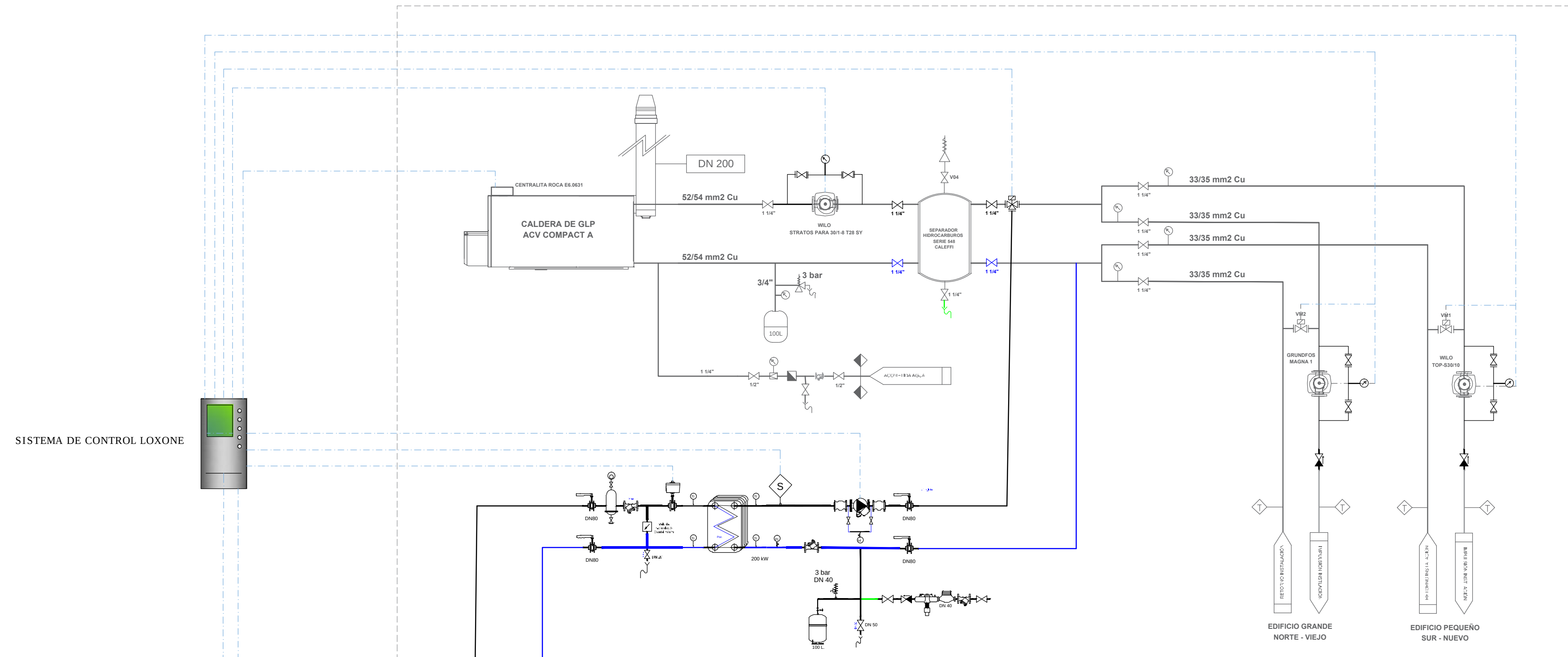
ESCALA: S.E

N. Plano

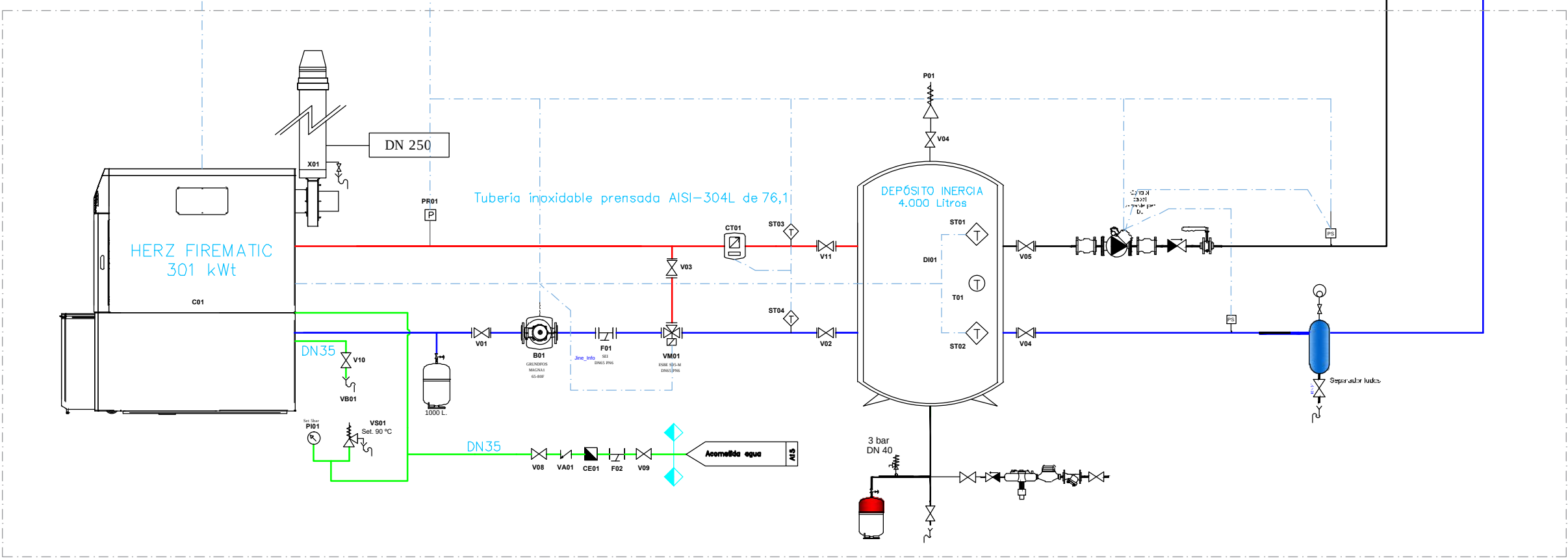
TÍTULO:
ESCALA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN NUEVA

7

SALA CALDERAS ACTUAL



PEX Ø63 / 5.8



SALA CALDERAS BIOMASA

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
DE LA ESCUELA DE LES (MEDIDA 1)

EMPLAZAMIENTO: C/ DES BANHS, Nº 28 - 25540 - LES (VAL D'ARAN)

TITULAR:

AYUNTAMIENTO DE LES



EL INGENIERO:
Colegiado nº. 19.281

FRANCISCO RODRÍGUEZ BERART

EL INGENIERO:
Colegiado nº. 10.538

MARC GUILLÉN CASAL

FECHA: ABRIL - 2024

TÍTULO:

ESCALA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN CONJUNTA

ESCALA: S.E

N. Plano

8

Documento nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PRELIMINARES

1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

2.1.1. EL INGENIERO

2.1.2. EL INGENIERO TÉCNICO

2.1.3. EL CONSTRUCTOR o CONTRATISTA

2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONTRATISTA

2.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

2.2.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

2.2.3. OFICINA EN LA OBRA

2.2.4. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

2.2.5. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

2.2.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

2.2.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

2.2.8. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

2.2.9. FALTAS DE PERSONAL

2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES

2.3.1. CAMINOS Y ACCESO

2.3.2. COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

2.3.3. COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.3.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

2.3.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

2.3.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

2.3.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

2.3.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

2.3.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.3.10. OBRAS OCULTAS

2.3.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS

2.3.12. VICIOS OCULTOS

2.3.13. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS

2.3.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

2.3.15. MATERIALES NO UTILIZABLES

2.3.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

2.3.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

2.3.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

2.4. RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. RECEPCIONES

2.4.1. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

2.4.2. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

2.4.3. PLAZO DE GARANTÍA

2.4.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

2.4.5. FIN DE PLAZO DE GARANTÍA

2.4.6. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

2.4.7. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. PRINCIPIO GENERAL

3.2. FIANZAS Y SEGUROS

3.2.1. FIANZA PROVISIONAL

3.2.2. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

3.2.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

3.2.4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

3.3. PRECIOS

3.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

3.3.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA

3.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

3.3.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

3.3.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS

3.3.6. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

3.3.7. ACOPIO DE MATERIALES

3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.1. ADMINISTRACIÓN

3.4.2. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

3.4.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

3.4.4. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.5. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

3.4.6. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

3.4.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

3.4.8. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

3.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

3.5.3. MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

3.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

3.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

3.5.6. PAGOS

3.5.7. ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

3.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

3.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS

3.7. VARIOS. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

3.7.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

3.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

3.7.3. SEGURO DE LAS OBRAS

3.7.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

3.7.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

3.7.6. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

4. CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. CONDICIONES GENERALES

- 4.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 4.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES
- 4.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO
- 4.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

4.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.2.1. DEMOLICIONES

- 4.2.1.1. Descripción*
- 4.2.1.2. Condiciones previas*
- 4.2.1.3. Ejecución*
- 4.2.1.4. Normativa*
- 4.2.1.5. Control*
- 4.2.1.6. Seguridad*
- 4.2.1.7. Medición*

4.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 4.2.2.1. OBJETO*
- 4.2.2.2. EXCAVACIÓN*
- 4.2.2.3. CIMIENTOS*
- 4.2.2.4. RELLENO*
- 4.2.2.5. PROTECCIÓN DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES*

4.2.3. HORMIGONES

- 4.2.3.1. OBJETO*
- 4.2.3.2. GENERALIDADES*
- 4.2.3.3. MATERIALES*
- 4.2.3.4. DOSIFICACIÓN Y MEZCLA*
- 4.2.3.5. ENCOFRADOS*
- 4.2.3.6. COLOCACIÓN DE ARMADURAS.*
- 4.2.3.7. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN*
- 4.2.3.8. PROTECCIÓN Y CURADO*
- 4.2.3.9. REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS*
- 4.2.3.10. ACABADOS DE SUPERFICIES (Excepto Pisos)*
- 4.2.3.11. ACABADO DE PISOS*

4.2.4. SANEAMIENTO HORIZONTAL

- 4.2.4.1. DESCRIPCIÓN*
- 4.2.4.2. CONDICIONES PREVIAS*

- 4.2.4.3. COMPONENTES
- 4.2.4.4. EJECUCIÓN
- 4.2.4.5. CONTROL
- 4.2.4.6. SEGURIDAD
- 4.2.4.7. MEDICIÓN
- 4.2.4.8. MANTENIMIENTO
- 4.2.5. ESTRUCTURA METÁLICA
 - 4.2.5.1. OBJETO
 - 4.2.5.2. MATERIALES.
 - 4.2.5.3. MONTAJE
 - 4.2.5.4. MANO DE OBRA DE SOLDADURA
 - 4.2.5.5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 4.2.5.6. MANIPULACIÓN DEL MATERIAL
 - 4.2.5.7. EMPALMES
 - 4.2.5.8. EJECUCIÓN DE UNIONES SOLDADAS.
 - 4.2.5.9. INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS.
 - 4.2.5.10. EJECUCIÓN DE UNIONES ATORNILLADAS.
 - 4.2.5.11. PINTURAS.
- 4.2.6. ALBAÑILERÍA.
 - 4.2.6.1. OBJETO.
 - 4.2.6.2. MATERIALES.
 - 4.2.6.3. MORTERO
 - 4.2.6.4. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.
 - 4.2.6.5. PROTECCIÓN
- 4.2.7. FÁBRICA DE BLOQUES TERMOARCILLA
 - 4.2.7.1. DEFINICIÓN Y USOS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.
 - 4.2.7.2. CRITERIOS GENERALES DE EJECUCIÓN.
 - 4.2.7.3. OTROS ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA FÁBRICA.
 - 4.2.7.4. CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CERRAMIENTOS EXTERIORES.
 - 4.2.7.5. MEDICIÓN
- 4.2.8. CARPINTERÍA METÁLICA
 - 4.2.8.1. DESCRIPCIÓN
 - 4.2.8.2. COMPONENTES
 - 4.2.8.3. EJECUCIÓN
 - 4.2.8.4. NORMATIVA
 - 4.2.8.5. CONTROL

- 4.2.8.6. *MEDICIÓN*
- 4.2.8.7. *MANTENIMIENTO*
- 4.2.9. *CERRAJERÍA*
 - 4.2.9.1. *DESCRIPCIÓN*
 - 4.2.9.2. *COMPONENTES*
 - 4.2.9.3. *EJECUCIÓN*
 - 4.2.9.4. *CONTROL*
 - 4.2.9.5. *MEDICIÓN*
 - 4.2.9.6. *MANTENIMIENTO*
- 4.2.10. *GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS.*
 - 4.2.10.1. *DESCRIPCIÓN*
 - 4.2.10.2. *CONDICIONES PREVIAS*
 - 4.2.10.3. *COMPONENTES*
 - 4.2.10.4. *EJECUCIÓN*
 - 4.2.10.5. *NORMATIVA*
 - 4.2.10.6. *CONTROL*
 - 4.2.10.7. *SEGURIDAD*
 - 4.2.10.8. *MEDICIÓN*
 - 4.2.10.9. *MANTENIMIENTO*
- 4.2.11. *FALSOS TECHOS*
 - 4.2.11.1. *DESCRIPCIÓN*
 - 4.2.11.2. *COMPONENTES*
 - 4.2.11.3. *CONDICIONES PREVIAS*
 - 4.2.11.4. *EJECUCIÓN*
 - 4.2.11.5. *NORMATIVA*
 - 4.2.11.6. *CONTROL*
 - 4.2.11.7. *SEGURIDAD*
 - 4.2.11.8. *MEDICIÓN*
 - 4.2.11.9. *MANTENIMIENTO*
- 4.2.12. *ELECTRICIDAD*
 - 4.2.12.1. *OBJETO*
 - 4.2.12.2. *CONDICIONES GENERALES*
 - 4.2.12.3. *SISTEMAS DE BAJA TENSIÓN, ALUMBRADO*
 - 4.2.12.4. *MANO DE OBRA*
- 4.2.13. *INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*
 - 4.2.13.1. *DESCRIPCIÓN*
 - 4.2.13.2. *COMPONENTES*

4.2.13.3. *CONDICIONES PREVIAS*

4.2.13.4. *EJECUCIÓN*

4.2.13.5. *CONTROL*

4.2.13.6. *MEDICIÓN*

4.2.13.7. *MANTENIMIENTO*

4.2.14. *URBANIZACIÓN*

4.2.14.1. *MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE*

4.2.14.2. *RIEGO DE IMPRIMACIÓN*

4.2.15. *VARIOS*

4.2.15.1. *OBJETO*

4.2.15.2. *VALLAS*

4.2.15.3. *OTROS TRABAJOS.*

4.3. DISPOSICIONES FINALES.

5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

5.1. INSTALACIONES AUXILIARES.

5.1.1. *SEGURIDAD Y SALUD.*

5.2. CONTROL DE LA OBRA.

5.2.1. *CONTROL DE MATERIALES*

5.2.2. *CONTROL DE LA EJECUCIÓN*

1. PRELIMINARES

1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones es documento integrante y de plena aplicación dentro del Proyecto.

Conjuntamente con los otros documentos del Proyecto, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en aras del cumplimiento del contrato de obra.

1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato, además de la documentación insertada en el expediente de contratación, los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- 2º. El presente Pliego de Condiciones.
- 3º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección de Obra 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.

El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de la Edificación. El

proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación, en la obra intervienen los agentes siguientes:

- El promotor.
- El proyectista.
- El constructor.
- El director de obra.
- El director de la ejecución de la obra.
- Entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

2.1.1. EL INGENIERO

Corresponden al Ingeniero, además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

2.1.2. EL INGENIERO TÉCNICO

Corresponden al Ingeniero Técnico, además de las funciones señaladas anteriormente:

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- *Realizar o disponer las pruebas o 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 correspondan dando cuenta al Ingeniero.*
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

- Suscribir, en unión del Ingeniero, el certificado final de la obra.

2.1.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- a-** Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b-** Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra, antes del inicio de ésta, 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 e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en el RD 1627/97.
- c-** Suscribir con el Ingeniero el acta de comprobación del replanteo de la obra.
- d-** Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e-** Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f-** Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el “enterado” a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g-** Facilitar al Ingeniero con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h-** Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i- Suscribir con el Promotor las actas de recepción.

j- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

k- Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando.

2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONTRATISTA.

2.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.2.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto de Ejecución, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra para su aprobación por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se podrá comenzar ninguna unidad de la obra sin que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

2.2.3. OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en caso de ser necesario en la obra una oficina en la existirá una mesa o tablero adecuado, en el puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección de la obra:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Ordenes

- La Comunicación de apertura de centro de trabajo
- El Plan de Seguridad y Salud
- El Libro de Incidencias
- El RD 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de Construcción
- La Documentación de los seguros mencionados en el Artículo correspondiente

2.2.4. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

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

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica anteriormente. El Jefe de obra dispondrá de la formación y/o experiencia adecuadas a las características de la obra.

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 para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos verídicos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

2.2.5. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto 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 dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección de Obra, entregará en el acto de la recepción provisional los planos de todas las instalaciones realmente ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las administraciones competentes de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.2.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste 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 del Ingeniero o del Ingeniero Técnico. Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

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

2.2.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección de Obra, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

2.2.8. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

El Constructor no podrá recusar al Ingeniero o personal encargado por éstos 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.

2.2.9. FALTAS DE PERSONAL

El Ingeniero, en los 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.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.

2.3.1. CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora si el acceso o el cierre no presentan, a su juicio, las condiciones mínimas exigibles.

2.3.2. COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con la comprobación del replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá la comprobación del replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará, antes de los dos días siguientes, un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite. La aprobación del Acta de Replanteo es requisito imprescindible para la continuación de las obras, sin la cual la Dirección de la Obra declina cualquier responsabilidad derivada de un replanteo defectuoso o inadecuado.

2.3.3. COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación. Asimismo, el Contratista presentará a la Dirección una previsión y temporalización de las distintas unidades que componen las obras.

2.3.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección de Obra.

2.3.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Técnica, el Contratista Principal deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas o Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección de Obra.

2.3.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Modificado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.3.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

2.3.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Técnica, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9. 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 las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado.

2.3.10. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

2.3.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor deberá emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.3.12. VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

2.3.13. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan convenientes, excepto en los casos en que el Pliego preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las especificaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. Si los materiales y equipos disponen de certificados relativos a su calidad, el Contratista deberá presentar al Ingeniero Técnico copia de los mismos.

2.3.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.15. MATERIALES NO UTILIZABLES

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 ésta o se llevarán al vertedero.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Ingeniero.

2.3.16. 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, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.3.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en 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 Constructor se atenderá a las instrucciones que dicte la Dirección de las obras, para lo cual deberá comunicar por escrito la inexistencia de prescripciones, si las hubiere, de una o varias unidades de obra.

2.4. **RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. RECEPCIONES**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. 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.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantas copias como intervinientes haya en la recepción 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 de Obra extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

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

Al realizarse la Recepción de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará Recepción, si no se cumple este requisito.

2.4.1. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

2.4.2. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.4.3. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Finalización del plazo de garantía de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.4.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción. Se entiende aquí por conservación del edificio las actuaciones derivadas de

reparaciones o subsanaciones de averías provocadas por una construcción o calidad de los materiales defectuosa, pero no de las acciones consecuentes de un uso inadecuado del edificio, que serán responsabilidad de la propiedad o, en su caso, del usuario.

2.4.5. FIN DE PLAZO DE GARANTÍA

Transcurrido el plazo de garantía y si las obras estuviesen en las debidas condiciones, cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.4.6. 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 Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.4.7. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo máximo de 10 días naturales, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos anteriormente.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. 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.

3.2. FIANZAS Y SEGUROS

El constructor 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.

El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.1. FIANZA PROVISIONAL

El depósito provisional para tomar parte en la adjudicación de las obras lo especificará la Propiedad.

En tal caso, el Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados que determine el Promotor del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

3.2.2. 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 Director en nombre y representación del Propietario, previa resolución de contrato, 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 bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

3.2.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción y transcurrido el periodo de garantía, previo informe favorable de la Dirección 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.

3.2.4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza en los distintos plazos correspondientes.

3.3. **PRECIOS**

3.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

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

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus *pluses*, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.

c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.

e) 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.

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

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 gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contrate 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 el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero 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 y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de una semana. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del

proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de la construcción del Principado de Asturias.

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

3.3.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

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 (con referencia a Facultativas).

3.3.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O 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 forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego de Condiciones y, en último término, a lo que disponga el Ingeniero Técnico.

3.3.6. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

En estas obras no habrá revisión de precios.

3.3.7. ACOPIO DE MATERIALES

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

3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.1. ADMINISTRACIÓN

Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a)** Obras por administración directa.
- b)** *Obras por administración delegada o indirecta.*

3.4.2. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

3.4.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos,

reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en la “Condiciones de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico.

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra

- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad

preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero Técnico redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero Director.

Si, hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su

importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de “Obras por Administración Delegada”, el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado precedentemente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

1º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable 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 mediación y valoración de las unidades.

2º 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 Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

3º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que determina el presente "Pliego de Condiciones".

4º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

3.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o, de forma general, mensualmente, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, 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 Técnico 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 de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Ingeniero Director aceptará o rechazará las reclamaciones de 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 Director.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

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 caso de que el Ingeniero Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, 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 cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada.

3.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

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:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) *Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.*

c) 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 Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha 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 Contrato en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

3.5.6. 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-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.5.7. ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato, 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.

Si 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.

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.

3.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en el Contrato, por acuerdo de las partes, 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.

3.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. VARIOS. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

3.7.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Ingeniero Director 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 Director 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, convenga 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 seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

3.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director 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.

3.7.3. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el período 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 esta 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 los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se 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 Director.

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.

3.7.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras 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 Director 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 Director 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 la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego.

3.7.5. 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 materia, 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.

3.7.6. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

De acuerdo al art. 7 de la Ley de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al

promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

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.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, será entregada a la Propiedad.

4. CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. CONDICIONES GENERALES

4.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

4.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refieren podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

4.1.3. 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 Técnica, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en la legislación y normativa vigente, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección de Obra, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista cualquier incremento de los precios de materiales o mano de obra, para variar esa esmerada ejecución ni la calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.2.1. DEMOLICIONES

4.2.1.1. DESCRIPCIÓN

Demolición de edificios o elementos constructivos existentes, en el marco de la demolición general del edificio, elemento a elemento, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

4.2.1.2. CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se comprobará, si es el caso, la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la tensión de los mismos, así como la existencia de redes de abastecimiento (agua, aire, vapor...) próximas y que puedan verse afectadas.

4.2.1.3. EJECUCIÓN

En la demolición de cubiertas, prescindiendo del tipo de cubierta o del elemento de la misma a demoler, siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos. Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 km/h.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas, para cada caso particular, en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. Con carácter general, se describe la forma de actuar para cada una de las actividades que se circunscriben al ámbito de la demolición de cubiertas y que se reflejan seguidamente:

Demolición de cubierta:

Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Las chapas de cobertura se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando. Previamente se habrán eliminado los canalones y cualquier elemento en cubierta que dificulte la operación.

Demolición de elementos e instalaciones interiores:

Se levantarán las instalaciones interiores (electricidad, aire comprimido, agua, saneamiento) habiendo asegurado previamente su inutilización mediante desvíos y cortes correspondientes. Se extraerán todos los enseres y maquinaria, que serán almacenados adecuadamente o depositados en un contenedor para su correcta gestión. Los elementos precedentes de instalaciones (cables, cajas, armarios, tuberías y conductos...) se separarán en contenedores.

Levantado de carpinterías:

Las carpinterías y elementos que contengan vidrio se levantarán cuidadosamente antes de proceder a la demolición de cerramientos y particiones. Se depositarán en contenedores separados para metal y vidrio.

Levantado de falsos techos:

El falso techo de la oficina técnica se levantará desmontando primeramente las placas y posteriormente, la estructura de soporte. Los residuos se depositarán en contenedores para su correcta gestión.

Demolición de suelos y pavimentos

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En cualquier caso, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

Se facilitará la herramienta y medios auxiliares adecuados para la realización de estos trabajos.

El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.

Las zonas próximas o en contacto con fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

Demolición de cerramientos y particiones:

Sólo se permitirá trabajar sobre los muros cuando éstos tengan la estabilidad suficiente y su altura no sea superior a dos metros del nivel del suelo; caso contrario, se trabajará desde andamios con plataforma por el exterior y, cuando la altura sea superior a seis metros, también por el interior.

Se facilitará la herramienta adecuada para la demolición a mano y se emplearán trácteles o maquinaria en buenas condiciones para la realizada por empuje o tracción. En el caso del tráctel, deberá estar especialmente bien engrasado, revisados sus cables y ganchos y no se sobrepasarán los 2.500 kilos en tracción.

En los casos de demolición por tracción se vigilará el anclaje de los cables y la zona donde han de caer los escombros en el momento de realizarla; no se efectuarán tirones bruscos y se aplicará sobre elementos independientes, aislados del resto de la edificación.

No se desmontarán, en general, los cercos de los huecos toda vez que suelen servir de apeo de dinteles en mal estado.

Se tendrán en cuenta, además, todas las prescripciones tendentes a conseguir la máxima seguridad de operarios y edificios colindantes durante la ejecución de estos trabajos.

Demolición de estructura:

Antes del inicio de las actividades de demolición de la estructura se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición. Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Es indispensable realizar una inspección para comprobar el estado y resistencia de las diferentes partes de la estructura a fin de tomar las medidas que se consideren oportunas (apuntalamientos, ubicación de maquinaria o medios auxiliares, etc.).

Se habrán demolido previamente el resto de los elementos constructivos e instalaciones de la nave.

Se apuntalarán los elementos que pudieran quedar en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.

Las correas de cubierta serán los primeros elementos que se demuelan, debiendo dejarse un determinado número de ellas que sirvan de arriostramiento provisional a los pórticos. Se suspenderá o apuntalará previamente la correa o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

Las vigas o dinteles de los pórticos se eliminarán seguidamente, previa demolición de las correas que sirven de arriostramiento provisional. Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

Para acometer la demolición de los soportes se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan a ellos por su parte superior, tales como vigas, cargaderos, etc.

Se suspenderá o atirantará el soporte y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Se cortará la base tras haberlo atirantado y suspendido con medios adecuados...

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre el suelo. Se prohíbe la estancia de personas en la dirección de posible caída del soporte.

Demolición de cimientos

En último término se demolerán los cimientos que interfieran en la ejecución de los nuevos o de algún elemento de cimentación o saneamiento enterrado.

Según la entidad de los elementos a demoler,, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico o retroexcavadora.

Se irá retirando el escombros a medida que se va demoliendo el cimiento.

4.2.1.4. NORMATIVA

Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95) y reglamentos que la desarrollan

NTE/ADD: (Demoliciones)

Ordenanzas Municipales que, en cada caso, sean de aplicación

(*) Normativa recomendada.

4.2.1.5. CONTROL

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

Protección y sellado de la zona de producción situada en la proximidad del tajo.

Acumulación de materiales sobre cubierta.

Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.

Apeo de vigas antes de cortarlas.

La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

4.2.1.6. SEGURIDAD

Prioritariamente son recomendadas las medidas de protección colectiva, como barandillas perimetrales; en su ausencia, será necesario proveer a los operarios de cinturón de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.

Se tomarán las medidas de protección personal relativas a trabajos en altura y a los trabajos con empleo de oxicorte.

No se realizarán trabajos sobre cubiertas en días lluviosos.

El manejo de los paneles de cubierta se llevará a cabo, al menos, por 2 operarios.

Para evitar el vuelco hacia el exterior de aleros o cornisas que puedan estar contrapesados por la cubierta, se apearán siempre previo al desmantelamiento de la propia cubierta.

4.2.1.7. MEDICIÓN

La medición se hará por m³ de volumen edificado de nave de oficina técnica y talleres realmente demolida, incluyendo los elementos interiores definidos anteriormente.

Para lo no definido, se estará a lo dispuesto en los criterios de medición de la NTE/ADD.

4.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.2.1. OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

4.2.2.2. EXCAVACIÓN

a) Preparación del Replanteo.

Se efectuará el replanteo de la cimentación y de la urbanización, según los planos del proyecto.

b) Generalidades.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para el edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos. **Si los firmes adecuados para el apoyo de la cimentación se encuentran a cotas distintas a las estimadas, el Ingeniero Director podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas.** Cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Director de Obra, la porción que quede por debajo de solera se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y **si dicha excavación de ha efectuado por debajo de las zapatas se rellenará con hormigón ciclópeo de resistencia característica no inferior a 12,5 N/mm² hasta alcanzar la cota de apoyo de la base de las zapatas, según disponga el Ingeniero.** No se permitirá relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de zapatas, que permitirá el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de soleras se apilará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

c) Entibación.

Si fuese necesario el sostenimiento de paredes de zanjas y pozos, se instalará la entibación, incluyendo los tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la adopte el Ingeniero. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

4.2.2.3. CIMIENTOS

a) Zapatas corridas y muretes de hormigón armado.

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol o otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas, así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las dimensiones, estado y armado de las zapatas corridas y muretes de hormigón armado deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de la puesta en obra del hormigón.

Antes de la colocación de las armaduras, se verterá en el fondo de las zapatas corridas una capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en la Norma EHE-08, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

4.2.2.4. RELLENO

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

a) Relleno para exterior.

El relleno para exterior será el que sirva de base al pavimento de urbanización de la parcela. Consistirá en zahorra o escoria de horno alto apta para subbase del pavimento asfáltico. Se compactará con máquina hasta alcanzar un grado de compactación del 95% del Ensayo Proctor.

4.2.2.5. PROTECCIÓN DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo un eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

4.2.3. HORMIGONES

4.2.3.1. OBJETO

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la colocación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

4.2.3.2. GENERALIDADES

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

a) Pruebas de la estructura.

En caso de duda sobre las condiciones y el consecuente resultado de la ejecución, el Ingeniero Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE-08

b) Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE-08. Para la realización de estos ensayos se tendrán presentes los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

4.2.3.3. MATERIALES

a) Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE-08 en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el Pliego de Condiciones para la Recepción de Cementos RC-08. El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

b) Agua.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en la Norma EHE-08.

c) Árido fino.

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE-08.

d) Árido grueso.

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE-08.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

- 20 mm. Para hormigón armado en toda la obra.

e) Armadura de acero.

Las armaduras de acero, del tipo B 500 S en toda la obra, cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE-08 en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 2.100.000 Kp/cm².
- El alargamiento mínimo a rotura será del 12% sobre base de 5 diámetros.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

f) Almacenamiento de materiales.

Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Áridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

4.2.3.4. DOSIFICACIÓN Y MEZCLA

Dosificación.

La dosificación será la que marque la central suministradora para obtener las características de resistencia, consistencia y trabajabilidad necesarias, pero en cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE-08, sobremanera en lo relativo al mínimo contenido en cemento y máxima relación A/C.

Hormigón premezclado.

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:

-Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pie de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

Control.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE-08.

4.2.3.5. ENCOFRADOS

a) Requisitos generales.

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel. Serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuación será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 5 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 3 cm. para hormigones no vistos.

Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas tope en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una faja de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos.

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

4.2.3.6. COLOCACIÓN DE ARMADURAS.

a) Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE-08.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o el los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación en más de un 3%.

b) Colocación.

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

c) Empalmes.

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras será la especificada en los planos o, en su defecto, la que indica el Art. 69º de la EHE-08

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

e) Protección del hormigón.

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la norma EHE-08.

4.2.3.7. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los Art. 71º, 72º, 73º, 74º, 75º y 76º de la EHE-08.

a) Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de

ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurrido el tiempo indicado en el albarán de la cuba, desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

b) Vertido.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará con vibrador y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de

caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 2 m.

c) Vibrado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m³ por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

d) Juntas de Construcción.

Las juntas de construcción en vigas riostras se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machiembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el

hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenos y vigas.

e) Juntas de Dilatación.

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

f) Vertido de hormigón en tiempo frío.

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en la cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la

congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

4.2.3.8. PROTECCIÓN Y CURADO

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 71º de la Norma EHE-08.

a) Requisitos Generales.

El hormigón al haya de darse un acabado especial se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C. durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad

para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue.

Las zapatas y pavimentos cubiertos cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante tres días como mínimo.

4.2.3.9. REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Ingeniero.

4.2.3.10. ACABADOS DE SUPERFICIES (EXCEPTO PISOS)

a) Requisitos Generales.

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas a la inspección del Ingeniero, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

4.2.3.11. ACABADO DE PISOS

a) Requisitos Generales.

El tipo de acabado será el exigido en el Pliego de Condiciones o los planos del proyecto. Cuando no se especifique tipo determinado de acabado, la superficie de la solera recibirá un acabado ruleteado con helicópteros.

b) Curado.

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante cinco días como mínimo, con rociado fino de agua, esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie.

c) Limpieza.

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

4.2.4. SANEAMIENTO HORIZONTAL

4.2.4.1. DESCRIPCIÓN

Conjunto de elementos que forman el sistema de evacuación de aguas residuales y pluviales de una edificación, hasta su acometida con la red general municipal, o estación de depuración.

4.2.4.2. CONDICIONES PREVIAS

- Conocimiento de la normativa Municipal para la realización de la acometida.
- Situación y cota de nivel de los puntos de acometida.
- Dimensión y tipo de conducto general de evacuación.
- Excavación de las zanjas necesarias.

4.2.4.3. COMPONENTES

- Tubos de saneamiento de polietileno y accesorios, según Pliego de condiciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones
- Arquetas de fábrica según NTE-ISS

4.2.4.4. EJECUCIÓN

Se realizarán las excavaciones de zanjas, con extracción de tierras a los bordes. Se realizarán los rellenos en el fondo de las zanjas, como asiento de los colectores y trazado de las pendientes de evacuación. Se realizarán las arquetas. Las arquetas realizadas de fábrica de ladrillo estarán enfoscadas y bruñidas por el interior, realizando la solera con pendientes y canales en la dirección de los colectores de entrada y salida. Se colocarán y sellarán los colectores de acuerdo con su tipo y características. Se rellenarán las zanjas con tierras procedentes de la excavación, por tongadas de 20 cm. de espesor. El diámetro de los tubos se

mantendrá constante o irá en aumento, en el sentido de la pendiente, según las especificaciones de proyecto.

4.2.4.5. CONTROL

- Control de los materiales, certificados de homologación y de fabricación en su caso.
- Control de las pendientes de los colectores.
- Control de la estanqueidad de la red, tanto en las uniones de tubos como en los enchufes a arquetas.
- Enrase de tapas con los niveles de pavimentos.

4.2.4.6. SEGURIDAD

- En la excavación de zanjas, se controlará el movimiento de maquinaria de movimiento y transporte de tierras.
- Se colocarán entibaciones adecuadas a las características del terreno excavado.
- Se utilizarán útiles adecuados para la manipulación y colocación de los tubos de hormigón.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos por desprendimiento de tierras en zanjas.
- Golpes en la manipulación de materiales.
- Caídas a zanjas.

Protecciones personales:

- Casco, mono, guantes y calzado adecuados.

Protecciones colectivas:

- Pasarelas sobre zanjas, realizadas con un mínimo de 60 cm. de anchura y protecciones laterales.
- Entibaciones de zanjas y pozos.
- En todo caso se tendrán en cuenta las especificaciones del Estudio de Seguridad.

4.2.4.7. MEDICIÓN

Los colectores se medirán por ml. de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales. Las arquetas de cualquier tipo se medirán por unidades ejecutadas, incluso soleras y tapas. En todos los casos se seguirán las indicaciones de las mediciones de proyecto. La medición se efectuará sobre unidad totalmente terminada.

4.2.4.8. MANTENIMIENTO

- Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.
- No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.
- No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.
- La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

4.2.5. ESTRUCTURA METÁLICA

4.2.5.1. OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

DB-SE-AE “Seguridad Estructural. Acciones en la edificación”

DB-SE-A “Seguridad Estructural. Acero”

DB-SE-C “Seguridad Estructural. Cimientos”

4.2.5.2. MATERIALES.

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo S 275 JR, descrito en la Norma U N E correspondiente, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre

composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el documento básico DB-SE-A del CTE, pudiendo el Ingeniero Director de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicho documento.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero de la obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en las Normas aplicables para comprobar que las características del material de aportación se ajusta a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero de la obra, la marca y clase de los tornillos a emplear en las uniones de la estructura. Estos tornillos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra.

4.2.5.3. MONTAJE

a) Arriostramiento.

La estructura se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

b) Aptitud de las uniones provisionales.

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

c) Esfuerzo de montaje.

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

d) Alineación.

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de realizarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

4.2.5.4. MANO DE OBRA DE SOLDADURA

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas en la Norma correspondiente, pudiendo el Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las homologaciones correspondientes.

4.2.5.5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Director de la obra un programa detallado de los mismos, en el que justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero Director.

4.2.5.6. MANIPULACIÓN DEL MATERIAL

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

4.2.5.7. EMPALMES

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se realizarán nunca en la zona de máximos esfuerzos. En cualquier caso, los empalmes deberán someterse a la aprobación del Director de la obra.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será como mínimo, de 25 cm.
- *Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.*
- En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre la toma de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

4.2.5.8. Ejecución de uniones soldadas.

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- *Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.*
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.
- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.

- Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

4.2.5.9. INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS.

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escorias.

El Director de la obra podrá solicitar a un organismo habilitado que realice inspecciones radiográficas de todas o algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será abonado en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas como “aptas”; serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas como “no aptas”.

4.2.5.10. EJECUCIÓN DE UNIONES ATORNILLADAS.

Se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- *Se utilizarán los materiales y los tornillos de las características indicadas en los planos de proyecto. No se admitirán tornillos de características desconocidas, por lo que se exigirá la correspondiente documentación*
- *Los tornillos se apretarán hasta alcanzar el par indicado por el fabricante*
- *No se admitirán tornillos, tuercas o arandelas defectuosos*
- *Los tornillos, tuercas y arandelas deberán ser zincados*
- *No se admitirá la introducción de tornillos en sus agujeros mediante golpes*

4.2.5.11. TOLERANCIAS.

- Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

- Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.
- Es admisible una variación de 1,0 mm. en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.
- *Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm. para elementos de 9,0 m. o menos de longitud, y no superior a 3,5 mm. para elementos de más de 9,0 m. de longitud.*

4.2.5.12. PINTURAS.

La pintura de protección se efectuará con tres manos, de las cuales las dos primeras se darán en taller y la última en obra. La marca y características de la pintura deberá ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero. El tratamiento será el siguiente:

- Chorreado hasta grado SA 21/2
- Aplicación de imprimación epoxi antioxidante con un espesor de 50-60 micras
- Aplicación de una pintura intermedia epoxi poliamida con un espesor de 100-125 micras
- Aplicación de pintura de acabado de poliuretano alifático con un espesor de 40-50 micras, en color a definir por la Dirección de Obra

La tercera y última se dará después del montaje. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y raspado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos. El Director podrá exigir la medida del espesor de pintura.

4.2.6. ALBAÑILERÍA.

4.2.6.1. OBJETO.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

4.2.6.2. MATERIALES.

a) *Arena.*

Este apartado se refiere a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm:	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08	
% en peso:		100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

b) Cemento.

Todo cemento será preferentemente de tipo CEM II B-V 32,5 R, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de cementos vigente.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua.

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

d) Ladrillo.

Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla cocida empleado en la construcción de edificios.

- El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de piedras y guijas que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.
- Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin mas de un 5% de ladrillos rotos.
- El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en más o en menos de 6,0 mm. en anchura o espesor, y 13,0 mm. en longitud.
- Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.
- *Ladrillo ordinario: el ladrillo ordinario será de 25 x 12 x 5 cm.*
- El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:

Absorción máxima (promedio): 15%

Módulo de rotura (promedio): 70-80 Kg/cm².

e) *Piezas cerámicas.*

1º. La presente Norma se refiere a ladrillo de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2º. El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

3º. Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de las dimensiones del ladrillo en dirección a la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrá alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm². Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4º. El número de huecos en los ladrillos se ajustará a la siguiente tabla:

Dimensiones	Nº mínimo de huecos
25x12x9 cm.	6
25x12x4,5 cm.	3
25x12x3 cm.	3

5º. El valor para la absorción para ladrillos suministrados para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.

6º. La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 Kg/cm² como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 Kg/cm².

4.2.6.3. MORTERO

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción poseerán una resistencia a compresión no inferior a 40 Kg/cm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

4.2.6.4. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

a) Tabiques de ladrillo.

Se ejecutarán con ladrillo hueco doble, ateniéndose a la normativa NTE-PTL.

b) Bloque de hormigón.

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE-FFB y NTE-EFB.

4.2.6.5. PROTECCIÓN

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir su posible arrastre por el viento.

4.2.7. FÁBRICA DE BLOQUES TERMOARCILLA

4.2.7.1. DEFINICIÓN Y USOS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Sistema de obra de fábrica de una hoja revestida, de bloques cerámicos de arcilla aligerada TERMOARCILLA®, con perforaciones verticales y junta vertical machihembrada.

La colocación se realizará con junta horizontal de mortero y junta vertical a hueso.

Uso para muros de carga, cerramientos exteriores y tabiquería interior.

Los bloques TERMOARCILLA cumplirán con la norma UNE 136.010 "Bloques cerámicos de arcilla aligerada. Designación y especificaciones", tanto a nivel de piezas base como de piezas complementarias. Deberán disponer de marca N de AENOR, o cualquier otra certificación de calidad equivalente.

Todos los bloques y piezas complementarias que se utilicen en una obra procederán de un mismo fabricante. Si por alguna causa las soluciones propuestas tuvieran que ejecutarse con piezas de diferentes empresas del Consorcio Termoarcilla será necesario evaluar la compatibilidad entre las piezas (características geométricas, mecánicas y físicas).

Cerramientos exteriores.

Serán válidas las soluciones de cerramientos exteriores de TERMOARCILLA, en edificios de estructura porticada de hormigón o estructura metálica.

Los muros exteriores tendrán el espesor que garantice el cumplimiento de los requerimientos térmicos y acústicos fijados por las normativas vigentes.

4.2.7.2. CRITERIOS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Colocar miras aplomadas con todas sus caras escuadradas, a distancias no mayores de 4 m y siempre en cada esquina, hueco, quiebro y mocheta.

Utilizar piezas complementarias en los puntos singulares (esquinas, jambas de huecos, juntas de movimiento y encuentros de muros en T)

Emplear el menor número posible de piezas cortadas, para ajustar la longitud del muro a la definida en proyecto.

Los bloques se cortarán en obra con una cortadora de mesa con disco de diámetro adecuado ($\varnothing$ mín ≥ 550 mm).

Colocar los bloques a tope, mediante el machihembrado de las testas.

Ajustar la longitud del muro a la definida en proyecto mediante piezas de modulación de 5 ó 10 cm de espesor, o con el menor número posible de piezas cortadas.

En caso de utilizar piezas cortadas, se ajustarán mediante una junta vertical de mortero de 6 cm de ancho como mínimo, con objeto de transmitir correctamente los esfuerzos horizontales en el plano del muro.

En muros exteriores el ajuste de las piezas cortadas se realizará con una junta vertical de mortero discontinua y en muros interiores con una junta vertical de mortero continua.

La junta vertical tendrá una separación máxima de 2 cm desde el extremo de los machihembrados. Si la holgura existente es superior, ésta se distribuirá en varias juntas verticales. Se podrán utilizar como máximo 2 juntas por tramo para realizar ajustes menores o iguales a 2 cm.

No se realizarán ajustes horizontales separando los machihembrados de los bloques, colocando rellenos de mortero, o utilizando materiales cerámicos diferentes de TERMOARCILLA.

Tomar el punto más alto del forjado o cimentación como referencia de nivel, disponiendo el espesor de mortero necesario bajo la primera hilada, para compensar las diferencias de nivelación.

Marcar la modulación vertical, indicando el nivel del forjado, antepecho y dintel de los huecos.

Mantener la traba, consiguiendo que la distancia entre juntas verticales de hiladas consecutivas sea igual o mayor de 7 cm

Ajustar la modulación vertical mediante las piezas de ajuste vertical (de 9 ó 14 cm de altura), piezas cortadas, y/o variando el espesor de las juntas horizontales de mortero entre 1 y 1,5 cm.

No utilizar piezas diferentes de TERMOARCILLA para nivelar. Sí podrá utilizarse ladrillo perforado con resistencia a compresión igual o superior a la del bloque TERMOARCILLA, en los tramos de muro situados en zonas no habitables (p.ej. sótanos o zonas bajo cubierta)

Si es necesario interrumpir la ejecución de la fábrica en un tramo, se dejará el muro escalonado.

En el arranque del muro sobre la cimentación, disponer una barrera impermeable, a una altura mayor o igual a 30 cm del nivel del suelo.

Por debajo de la barrera impermeable se garantizará la impermeabilidad mediante la colocación de drenajes perimetrales en las partes de muro enterradas y revestimientos adecuados en las zonas no enterradas.

Las barreras impermeables se colocarán tanto en los muros perimetrales como interiores.

Humedecer las piezas antes de su colocación para evitar la deshidratación del mortero.

Se recomienda utilizar morteros mixtos de cemento y cal, con resistencia mínima a compresión de 7,5 MPa.

En muros exteriores de una sola hoja, el tendel se realizará de forma discontinua, extendiendo el mortero en dos bandas, separadas 1 o 2 cm.

El espesor del mortero aplicado será de unos 3 cm, para que una vez asentado el bloque quede una junta de 1 a 1,5 cm.

Para conseguir la separación y el espesor adecuado, se puede usar una regla de 3 × 5 cm, asentada por su cara mayor en el centro de la hilada.

En muros exteriores en los que sea necesaria la mejora de las prestaciones mecánicas (fk) o acústicas (aislamiento al ruido aéreo), se podrá considerar su ejecución con junta continua, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y de exposición de cada fachada.

En muros exteriores trasdosados y muros interiores, la junta horizontal será continua.

La primera junta sobre cada forjado se ejecutará continua.

Colocar los bloques sin mortero en la junta vertical, haciendo tope entre los machihembrados.

Asentar los bloques verticalmente, no a restregón, y golpear con una maza de goma las piezas para conseguir que el mortero penetre en las perforaciones.

En muros y cerramientos exteriores es recomendable colocar siempre el canto del bloque con estriado profundo en la cara exterior.

Una vez colocadas las miras, marcados los puntos de referencia y colocado el correspondiente cordel, cada hilada se ejecutará siguiendo los siguientes pasos:

1º) Colocar las piezas complementarias que definen los extremos del tramo de muro a ejecutar (esquina, terminación o medias)

2º) Colocar las piezas correspondientes a los puntos singulares previstos en el tramo de muro a ejecutar (huecos, encuentros entre muros, juntas de movimiento, etc.), salvo en el caso de los encuentros con pilares en cerramientos exteriores.

3º) Colocar los bloques rellenando los espacios entre las piezas indicadas en 1º y 2º, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Comprobar la separación entre juntas verticales de hiladas consecutivas.

Si en algún punto la separación entre juntas verticales de hiladas consecutivas es menor de 7 cm, colocar piezas de modulación, piezas cortadas y/o dos cordones de mortero, para recuperar la traba en el menor espacio posible.

La introducción de piezas con soga menor de 30 cm (pieza cortada o de modulación) en el entramado de un muro, puede llevar en la hilada superior a la pérdida de los 7 cm de separación mínima entre juntas verticales.

Evitar en lo posible la pérdida de traba entre hiladas de una misma vertical de una zona de la fábrica. Para ello, donde sea preciso cortar piezas o utilizar piezas de modulación, el ajuste se trasladará horizontalmente en las hiladas sucesivas.

En caso de utilizar piezas cortadas o de necesitar un ajuste dimensional muy pequeño, se utilizará una junta de mortero vertical.

No es recomendable utilizar más de 2 juntas verticales de mortero por hilada y por tramo de fábrica.

Cada 100 bloques colocados, retirar uno para comprobar la correcta ejecución de la junta horizontal:

Separación entre bandas de mortero de 1 a 2 cm aproximadamente

Espesor del tendel de 1 a 1,5 cm.

La impermeabilidad y estanqueidad al agua de lluvia de los muros TERMOARCILLA se consigue con el revestimiento exterior.

Los revestimientos exteriores cumplirán las siguientes condiciones:

- Impermeabilidad al agua de lluvia: ausencia de fisuración y baja capilaridad
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Adherencia.
- Durabilidad.

Los revestimientos empleados podrán ser: mortero monocapa, pintura sobre enfoscado tradicional y otros revestimientos usados en la fábrica tradicional.

Los revestimientos con mortero monocapa dispondrán de un DIT o un DAU, o de un certificado de calidad:

La retención de agua será superior al 92%.

El espesor medio del revestimiento será de unos 15 mm.

Se aplicará previamente una capa de raseo fina con el mismo mortero, excepto cuando la aplicación del monocapa se realice con máquina de proyectar (ver instrucciones del fabricante).

El enfoscado tradicional, se ejecutará como mínimo en dos capas, realizado según el criterio constructivo de cada zona. Deberá ser compatible con las especificaciones de la pintura exterior (PNE 48244 EX: 2001), que se aplique sobre el mismo. Esta pintura deberá ser elástica, con baja permeabilidad al agua y alta permeabilidad al vapor.

4.2.7.3. OTROS ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA FÁBRICA.

Se protegerá la obra de la lluvia cubriéndola con plásticos, para evitar el lavado de los morteros, la erosión de juntas y la acumulación de agua en el interior del muro.

Se evitará ejecutar fábricas durante periodos con heladas. Se protegerá la fábrica con mantas de aislante térmico o plásticos, si hiela al comenzar la jornada o durante ésta. Si se utiliza anticongelante para el mortero, se seguirán las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación y ejecución.

Se mantendrá húmeda la fábrica para evitar una rápida evaporación del agua del mortero.

Cuando sea necesario interrumpir la fábrica, deberá dejarse escalonado en su extremo el muro que se ejecuta primero (no dejando adarajas ni endejas).

Se arriostrarán los muros durante su construcción para evitar vuelcos debidos a acciones horizontales imprevistas, vientos, etc.

No se ejecutará una altura excesiva en una jornada para evitar el aplastamiento del mortero, no excediendo una planta, ni 3 m.

4.2.7.4. CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CERRAMIENTOS EXTERIORES.

El recubrimiento exterior de los pilares se resolverá con plaquetas de espesor mínimo 9,6 cm o bien con piezas base cortadas longitudinalmente.

Con el bloque de 29, puede utilizarse la pieza de 14 cm por delante del pilar, cuando el canto del forjado vuele 10 cm respecto a los pilares del borde.

Para evitar fisuraciones del cerramiento en este punto, se colocará un redondo de diámetro 6 mm y longitud 120 cm cada 3 hiladas, en el ancho exterior de la junta horizontal.

Colocar anclajes en los laterales de los pilares, como mínimo 3 en cada lado, para mejorar la estabilidad del cerramiento frente a las acciones horizontales (viento o sísmicas), evitando su colocación en el arranque y en la coronación del cerramiento.

Colocar una lámina de espuma de polietileno de espesor mínimo 5 mm, entre las caras del pilar y las piezas del cerramiento para independizar los movimientos de ambos elementos.

Cuando se precise reforzar el comportamiento térmico de este punto, se intercalará un aislamiento de 2 cm de espesor en lugar de la lámina de polietileno.

La longitud mínima de los machones será de 30 cm.

4.2.7.5. MEDICIÓN

La medición de fábrica de bloque Termoarcilla se hará por m² realmente ejecutado, incluyendo remates y piezas especiales.

4.2.8. CARPINTERÍA METÁLICA

4.2.8.1. DESCRIPCIÓN

Carpinterías realizadas con perfiles de aleación de aluminio.

4.2.8.2. COMPONENTES

- Perfiles de aluminio y mecanismos de colgar y seguridad.

- Precercos, en su caso.
- Juntas de sellado.

El instalador presentará planos de despiece para su aprobación por parte de la Dirección de obra.

4.2.8.3. EJECUCIÓN

Condiciones técnicas:

Perfiles de aleación de aluminio, según norma UNE–38337 con capa de lacado.

Las patillas de anclaje y los machos de los pernios vendrán colocados de taller, siendo aquellos de un milímetro (1 mm.) de espesor mínimo y colocados a la misma altura, no separándose mas de seiscientos milímetros (600 mm.) entre ellos, ni doscientos milímetros (200 mm.) de los extremos

Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto; los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos.

Protección anódica mínima del perfil: de 15 a 22 micras, según agresividad del ambiente, y siempre cumplirá las especificaciones del proyecto.

Todos los herrajes y accesorios serán de material inoxidable, y no susceptibles de producir efectos electrolíticos ni pares galvánicos.

4.2.8.4. NORMATIVA

- NTE–FCL. Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras.
- Normas UNE: 38011–72, 38013–72, 38017–82 1R, 38017–82 1R ERRATUM, 38337–82 2R, 38001–85 2R, 38012–86 1R, 38016–90 1R, 38002–91 2R, 38014–91 1R, 38015–91 1R.

4.2.8.5. CONTROL

Se realizará la inspección de la totalidad de las unidades colocadas (puertas y ventanas) verificándose:

No exista contacto directo con el mortero fresco al realizar el recibido del perfil. Si no se dispone de precerco el cerco tendrá protección de laca vinílica o acrílica.

Desplome del precerco, inferior a dos milímetros en un metro (2 mm. en 1 m.).

Enrase de la carpintería con el paramento, con variación menor de dos milímetros (2 mm.).

Atornillado correcto. No se permite la utilización de tornillos de diferente metal sin separadores.

Sellado correcto.

Se realizarán asimismo pruebas de servicio y estanqueidad.

- La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.
- La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo se mantendrá durante 8 horas, desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior.

4.2.8.6. MEDICIÓN

La medición y valoración se realizará por m² (para recibir acristalamiento, en su caso), realizada con perfiles de aleación de aluminio, indicando características de los perfiles y el anodizado o tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza según NTE-FCL, así como cualquier otra circunstancia o manipulación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso.

4.2.8.7. MANTENIMIENTO

Cada tres años, así como cuando se aprecie falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento se inspeccionará la carpintería reparando los defectos que hallan aparecido en la misma, o en sus mecanismos de cierre y maniobra. Anualmente se realizará una limpieza

con agua y jabón. Se evitarán los cáusticos o productos corrosivos, pudiéndose usar ocasionalmente amoníaco.

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.9. CERRAJERÍA

4.2.9.1. DESCRIPCIÓN

Carpintería de perfiles de acero laminado en caliente o conformados en frío. Los portones cerrarán huecos de alturas no mayores de cinco metros y medio (5,5 m.) y de peso no mayor de dos mil kilogramos (2000 Kg).

4.2.9.2. COMPONENTES

- Portones de chapa de acero, guías, contrapesos y elementos de seguridad.
- Tornillería y soldadura.
- Mástic de sellado.
- Imprimación protectora.

4.2.9.3. EJECUCIÓN

El bastidor de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o bien por perfiles laminados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0.80 mm.), y resistencia a rotura por tracción no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado de sección (35 kg/mm².) La superficie de los portones de acero estará formada por chapa de acero de espesor mínimo un milímetro, no presentando alabeos, grietas ni deformaciones.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano. y sus encuentros formarán ángulo recto,

Al bastidor se fijará la chapa de acero conformada mediante soldadura o remaches. Las guías y mecanismo de funcionamiento se fijará a la estructura mediante uniones soldadas. El suministrador de los portones presentará planos de despiece y montaje para su aprobación por la Dirección de Obra.

4.2.9.4. CONTROL

Se realizará el control sobre la totalidad de los portones colocados:

Aplomado, no aceptándose desplomes iguales o mayores de cuatro milímetros en un metro.

Fijación a la estructura, no aceptándose movimientos de las guías o sistema de elevación.

Holgura entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a ocho milímetros (8 mm.), o mayores de doce milímetros (12 mm.)

Horizontalidad y/o aplomado de las guías, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

Distancia entre guías medida en sus extremos, no se admitirán diferencias entre medidas superiores al dos por mil (0.2%) de la anchura del hueco.

Colocación de bisagras o pernios no se admitirán diferencias de cota de colocación superior en más o en menos a cinco milímetros (± 5 mm.)

Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

4.2.9.5. MEDICIÓN

La medición y valoración se realizará por m² de portón realmente ejecutado realizado con perfiles de acero, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, prueba, sellado de uniones, pintura de protección y limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso.

4.2.9.6. MANTENIMIENTO

Cada tres años, así como cuando se aprecien roturas o mal funcionamiento se inspeccionarán los portones, reparando los defectos que hayan aparecido en los mismos, o en sus mecanismos de cierre y maniobra, y se procederá su repintado. Anualmente se realizará una limpieza con agua y jabón. Se evitarán los cáusticos o productos corrosivos, pudiéndose usar ocasionalmente amoníaco.

4.2.10. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS.

4.2.10.1. DESCRIPCIÓN

Revestimientos continuos realizados con mortero o pasta de yeso en paramentos verticales y horizontales de interior, sobre muros de hormigón en masa o armado, fábricas de mampostería, de ladrillo cerámico, etc.

4.2.10.2. CONDICIONES PREVIAS

Deberá estar terminado el soporte a revestir, cuya superficie se presentará limpia y rugosa, carente de polvo, grasa o cuerpos extraños. Para mejorar la adherencia del yeso en superficies lisas es necesario crear, previamente, rugosidades en ellas mediante picado, rayado o salpicándolas con mortero de cemento 1:3.

Los soportes y vigas metálicas que hayan de ir revestidas se forrarán previamente con piezas cerámicas o de hormigón, según las especificaciones que se señalen en la Documentación Técnica o, en su defecto, en la normativa aplicable.

4.2.10.3. COMPONENTES

- Yeso de construcción.
- Agua.
- Guardavivos de chapa galvanizada, PVC, etc.
- Mallas (fibra de vidrio, poliéster, etc.) y accesorios de fijación.

4.2.10.4. EJECUCIÓN

Preparación del mortero:

La cantidad de cada uno de los dos componentes necesarios para confeccionar la pasta de yeso, según el tipo requerido en cada caso, vendrá especificada en la Documentación Técnica; en caso contrario, se seguirán los criterios de dosificación establecidos en la NTE/RPG-5, 6 y 7, con las variaciones de denominación establecidas en la normativa vigente.

Cuando la confección de la pasta de yeso se realice por medios mecánicos y su aplicación o puesta en obra se lleve a cabo mediante proyectado sobre el soporte, la dosificación seguirá, en cada caso, las especificaciones recomendadas por el propio fabricante. Se admitirá la incorporación de un aditivo plastificante y/o controlador de fraguado siempre que se justifique, mediante ensayos previos, que tal sustancia, agregada en las dosis establecidas, produce el resultado deseado sin efectos nocivos.

No se confeccionará pasta cuando la temperatura del agua de amasado o la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a 5° C.

Para la preparación a mano del mortero, se pondrá el agua en un recipiente estanco y de fácil manejo; sobre el agua se espolvoreará el yeso y, a continuación, se batirá hasta conseguir una mezcla homogénea.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de comenzar los trabajos:

- Las superficies a revestir se limpiarán y humedecerán.
- Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas.
- Se repararán los desperfectos que pudieran tener los techos y paredes.
- Se reforzarán, con tela metálica galvanizada o malla de fibra de vidrio indesmallable, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el revestimiento; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.
- Los muros exteriores estarán terminados e incluso revestidos exteriormente, en su caso.
- Deberá estar terminada la cubierta del edificio o tener, al menos, tres forjados ejecutados sobre la planta sobre la planta en que se va a realizar la aplicación.
-
- Durante la ejecución:
- Se amasará la cantidad de pasta que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado. Se evitarán golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su amasado.
- En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos.
- En los rincones, esquinas y guarniciones de huecos se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de yeso de 12 o 15 mm. de espesor (según se trate de guarnecido o

tendido, respectivamente). En los techos, se realizará un maestreado en todo el perímetro del paño, formado por bandas de yeso de iguales características que en los paños verticales. La distancia entre maestras de un mismo paño no será superior a 3 m. y las caras vistas de las maestras de un paño estarán contenidas en el mismo plano.

Después de la ejecución:

- No se fijarán elementos en el paramento revestido hasta que haya fraguado totalmente y no presente síntomas de humedad.

4.2.10.5. NORMATIVA

- Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).
- R.D. 1312/1986 del Mº. Industria y Energía. Yesos y escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados y productos afines de yesos y escayolas.
- Norma Tecnológica NTE-RPG. (*)
- Normas UNE: Guardavivos: 37501-88 1R. 71083.

4.2.10.6. CONTROL

Control de la recepción de materiales de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que, en cada caso, les sea de aplicación.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso otras que un sello de calidad les exija, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes y la comprobación del sello en los envases y albaranes.

Control de la ejecución:

- Según NTE-RP

4.2.10.7. SEGURIDAD

Al iniciar la jornada se revisarán los medios auxiliares y sus protecciones, así como la estabilidad de plataformas y andamiajes. Cuando estos sean móviles, se emplearán

dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento. Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de 2 metros, estarán protegidas por barandilla y rodapié.

Los locales de trabajo deberán estar adecuadamente iluminados.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones que sean de aplicación y que se establecen en la normativa de seguridad citada.

4.2.10.8. MEDICIÓN

La medición se efectuará por m² realmente ejecutado y totalmente terminado.

4.2.10.9. MANTENIMIENTO

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua.

No se admitirá el anclaje o sustentación de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso; los apoyos deberán transmitir la carga al soporte con las limitaciones que incluyen, en cada caso, las normas correspondientes.

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

4.2.11. FALSOS TECHOS

4.2.11.1. DESCRIPCIÓN

Son revestimientos de techos no adosados al forjado o estructura principal, con el fin de reducir la altura de un local, ocultar la estructura o las conducciones que discurren bajo el forjado y/o aumentar el aislamiento termoacústico.

4.2.11.2. COMPONENTES

- Perfilera vista.
- Perfilera oculta.
- Varillas metálicas, lisas o roscadas.
- Rastres.
- Accesorios metálicos.
- Placas de escayola.

4.2.11.3. CONDICIONES PREVIAS

Todas las instalaciones emplazadas bajo el forjado deben estar fijadas y terminadas. Se habrán obtenido todos los niveles, marcándolos en forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares del local.

4.2.11.4. EJECUCIÓN

La ejecución de los falsos techos sobre perfilera se efectuará mediante el sistema siguiente:

:

- Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión irán unidas por su extremo superior a la fijación (forjado o estructura de tubo) y por el extremo inferior al entramado de sustentación, mediante un manguito o una tuerca.
- La distancia entre dos varillas no deberá superar los 120 cm.
- Los perfiles que forman el entramado y los de remate se situarán, convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro de la actuación.
- Las varillas roscadas que se utilicen como elementos de arriostramiento se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos.
- La sujeción de los perfiles de remate se realizará mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados entre sí 150 cm. como máximo.
- La colocación de las placas no metálicas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de cierre y sobre los perfiles del entramado longitudinalmente. Las placas irán a tope.
- La colocación de las placas metálicas se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyando la placa por un extremo en el ángulo o elemento de remate y fijándola al perfil mediante pinzas, reforzando la suspensión con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.
- Para la colocación de plafones, luminarias o cualquier otro elemento que vaya a quedar empotrado en el falso techo, se debe respetar la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.
- Las lámparas u otros elementos colgados irán recibidos al forjado, nunca al falso techo.

4.2.11.5. NORMATIVA

- NTE-RTC
- NTE-RTP
- UNE 102.023
- RY-85. Recepción de yesos y escayolas.

4.2.11.6. CONTROL

En techos de placas montadas sobre perfilería se realizará un control por cada 20 m² de ejecución, pero no menos de uno por local, excepto en el caso del elemento de remate, en el que se debe realizar un control cada 10 m², de cada uno de los siguientes apartados:

- – Elemento de remate.
- – Elementos de suspensión y arriostramiento.
- – Planeidad en todas las direcciones, comprobada con regla de 2 m.
- – Nivelación.

Se rechazará la aceptación en los siguientes supuestos:

- Fijaciones en número inferior a dos por metro lineal.
- Separación entre varillas de suspensión o arriostramiento superior a 125 cm.
- Errores en la planeidad superiores a 4 mm. (2 mm./ml.)
- Pendiente superior al 0,5%

4.2.11.7. SEGURIDAD

- Se tendrá especial cuidado con los elementos de fijación y suspensión, asegurándose de que no afectan indebidamente a los elementos estructurales.
- No se permitirá la suspensión ni el apoyo del falso techo en las eventuales conducciones existentes.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.2.11.8. MEDICIÓN

Se medirá y valorará por m² de superficie realmente ejecutada, incluyendo siempre la parte proporcional de elementos de fijación y suspensión, piezas accesorias, y las molduras, remates o fosas perimetrales si los hubiera.

4.2.11.9. MANTENIMIENTO

En los techos de placas montadas sobre un entramado, se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 10 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando por inspección ocular el estado del falso techo. En caso de ser observada alguna anomalía, ésta deberá ser estudiada por el Técnico competente, el cual determinará su importancia y dictaminará si se deben o no a fallos en la estructura resistente o de las instalaciones.

No se colgará ningún elemento pesado del falso techo. Cuando sea preciso pintar el falso techo, se hará a pistola y con pinturas poco densas, procurando evitar que la pintura reduzca las perforaciones de las placas, en caso de que las tuviera. La limpieza del falso techo se realizará en seco.

4.2.12. ELECTRICIDAD

4.2.12.1. OBJETO

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de la distribución de alumbrado y fuerza, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

4.2.12.2. CONDICIONES GENERALES

a) *Materiales y mano de obra.*

Todos los materiales y mano de obra deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las Secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y y “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto..

b) Productos normales.

Las partidas más importantes del equipo eléctrico deben ser de la mejor calidad usada con el propósito según la práctica comercial y debiendo ser producto de un fabricante acreditado. Cada uno de los componentes principales del equipo, tales como aparatos de luz, paneles e interruptores, deberán tener el nombre del fabricante y el número de catálogo estampado en el equipo.

4.2.12.3. SISTEMAS DE BAJA TENSIÓN, ALUMBRADO

a) Materiales.

1.- Conductos: Los conductos serán según se indica a continuación:

- a) Los conductos rígidos serán de acero con soldadura continua y sin aislamiento interior, para instalaciones en interiores y galvanizadas para instalaciones exteriores, subterráneas o cuando hayan de ir empotrados en las losas de pisos. Los conductos se construirán de acero dulce y serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas.

Si el proyecto lo indicase, podrán ser también de policloruro de vinilo, estanco, estable hasta 60 °C y no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos.

- b) Los conductos empotrados o en falsos techos serán de los flexibles, también llamados traqueales, de policloruro de vinilo, estanco, y estable hasta la temperatura de 60 °C, no propagador de las llamas, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos, de diámetro interior no inferior a 9 mm.
- c) Todos los accesorios, manguitos, contratueras, tapones roscados, cajas de inspección, cajas de empalmes y salida, serán de acero o P.V.C., según los casos. Tanto en instalaciones empotradas como al descubierto, las cajas podrán ser de aluminio. Se eludirá la instalación de características Bergman, empleándose las cajas de aluminio o material galvanizado cuando vayan empotradas en cuyo caso el empalme con los manguitos y cajas se soldará para conseguir el más absoluto hermetismo.

2.- Conductores:

Los conductores se fabricarán de cobre electrolítico de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C. será del 98% al 100%.

Todos los conductores de cobre irán provistos de baño de recubrimiento de estaño. Este recubrimiento deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da forma de círculo de diámetro equivalente a 20 ó 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico del 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

- a) El aislamiento de goma con revestimiento de algodón trenzado de los conductores consistirá en una mezcla de goma virgen resistente al calor, equivalente al 35 por 100 en peso, un máximo de un 5 por 100 de resina y un máximo de 3,5 por 100 de azufre, de una resistencia mínima a la rotura de 80 Kg./cm². La temperatura normal de trabajo del cobre sin que produzcan daños al aislamiento será de 70° a 75 °C. El aislamiento no modificará las características mecánicas en más de un 15 por 100 después de 200 horas a 78 °C. El acabado exterior de los conductores consistirá en algodón trenzado impregnado con barniz. El barniz no se ablandará a una temperatura de 60 °C., ni en las vueltas adyacentes del hilo mostrarán tendencia a aglutinarse unas con otras.
- b) La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm²., hasta 15 A. excepto en los casos de centralización de reactancias en los que las uniones de las mismas con los puntos de luz correspondientes puedan ser de 1,5 mm².

3.- Cinta aislante:

La cinta aislante (de goma, fricción o plástico) tendrá una capacidad de aislamiento que exceda a 600 V.

4.- Interruptores de alumbrado:

Los interruptores de alumbrado serán del tipo pivote, de 15 a 250 V. de capacidad, con indicador de posición. Además del resorte que acciona el interruptor, el mecanismo de acondicionamiento incluirá medios mecánicos positivos de iniciación del movimiento que tiende a cerrar o abrir el circuito. Los interruptores serán de tipo intercambiable de unidad sencilla con cuerpo moldeado de melamina, y cableado posterior. Las placas de los artefactos podrán ser

parte integral de los interruptores. El acabado de la manilla del interruptor será de marfil o similar. El modelo será aprobado por el Arquitecto.

5.- Enchufes para uso general:

Los enchufes para usos generales serán unidades de construcción compacta, cuerpo cerámico 10 a 250 V. de capacidad, tipo de puesta a tierra, montados al ras.

El modelo será aprobado por el Arquitecto.

6.- Aparatos de iluminación:

Todos los aparatos se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores, y lámparas y se instalarán de acuerdo con este Pliego de Condiciones Normales.

- a) Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana o baquelita, cuando sea posible. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada al sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. No se emplearán anillos de porcelana roscados para la sujeción de cualquier parte del aparato. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficientemente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero los conductores en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 1 mm². El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos

a temperaturas superiores a 90°. La fabricación y tipo de los aparatos será según muestra en los planos.

- b) Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta a su interior.
- c) Las lámparas incandescentes serán del tipo para usos generales de filamento de tungsteno.
- d) Los tubos fluorescentes serán de base media de dos espigas, blanco, frío normal. Los tubos de 40 W. tendrán una potencia de salida de 2.900 lúmenes, como mínimo, y la potencia de los tubos de 20 W. será, aproximadamente de 1.080 lúmenes.

4.2.12.4. MANO DE OBRA

a) *Conductos.*

El sistema de conductos se instalará según se indique en los planos y según sigue:

Los conductos se instalarán en forma que quede eliminada cualquier posible avería por recogida de condensación de agua y todos los tramos de conductos se dispondrán de manera que no se produzcan estancamientos o bolsas de agua siempre que sea posible. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados, se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

Los tramos de conductos al descubierto se mantendrán separados a una distancia mínima de 150 mm. de tramos paralelos de tubos de humos, de tuberías de vapor o de agua caliente, y dichos tramos de conductos se instalarán paralelos o perpendiculares a los muros, elementos estructurales o intersecciones de planos verticales y cielos rasos.

Se evitará siempre que sea posible todos los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas de un mismo tramo de conducto

no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos, cuya suma exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Los conductos que hayan sido cortados se escariarán cuidadosamente para eliminar las rebabas existentes. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adaptarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser firmemente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja. Las contratueras y casquillos serán del tamaño adecuado al conducto que se haga uso. Los hilos de rosca serán similares a los hilos normales del conducto usado. Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavo Spit sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, y los de tipo de tuerca cuando de precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 Kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos. No se permitirán los tacos de madera insertos en la obra de fábrica o en el hormigón como base para asegurar los soportes de conductos.

b) Tomas de corriente.

Las tomas de corriente se instalarán en los lugares indicados en los planos. El Contratista estudiará los planos generales del edificio en relación con el aspecto que rodea a cada toma de corriente, con el fin de ajustar su trabajo a los de otros oficios necesarios.

c) Interruptores.

El Contratista instalará interruptores de alumbrado en los lugares indicados en los planos, según se ha especificado previamente.

4.2.13. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.2.13.1. DESCRIPCIÓN

Instalación definida en Memoria y Planos de Proyecto, cuya función es proteger el edificio de un eventual incendio o conato de incendio. Está formada por la protección pasiva (estructura, materiales y cerramientos) y la protección activa (detectores, pulsadores de alarma, y equipos de extinción).

4.2.13.2. COMPONENTES

Protección pasiva

Pintura de protección

Características de los propios materiales

Protección activa

Detectores de incendio

Pulsadores manuales de alarma y central

Extintores

4.2.13.3. CONDICIONES PREVIAS

Para la aplicación de la protección pasiva a la estructura se requiere que esté limpia y que la capa de imprimación esté perfectamente adherida. Posteriormente se aplicará a la estructura principal (pilares y vigas) la pintura de protección requerida en Proyecto por personal experto y con productos de probada eficacia.

El instalador presentará a la Dirección de Obra planos de la instalación y muestras de los materiales a colocar.

Se exigirá, previamente a su aplicación, documentación de la marca y características de la pintura de protección pasiva de la estructura, así como copia del informe de ensayo emitido por un Laboratorio Acreditado, a fin de determinar el espesor necesario para alcanzar la resistencia al fuego definida en proyecto.

4.2.13.4. EJECUCIÓN

La pintura de protección se aplicará sobre superficies secas y limpias, según las instrucciones del fabricante.

Los equipos de detección y extinción se instalarán según las recomendaciones de los fabricantes y por personal autorizado y formado.

4.2.13.5. NORMATIVA

- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- DB-SI "seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- NTE-IPF: Instalaciones Protección contra el Fuego.

4.2.13.6. CONTROL

Se controlará el espesor de la pintura de protección de la estructura, no admitiéndose espesores inferiores a los recomendados por el fabricante para cada caso de protección. Los materiales colocados deberán poseer certificado de sus características de reacción al fuego, debiendo ser los especificados en proyecto o más favorables.

La instalación de detección y pulsadores de alarma se probará antes de su entrega, siendo imprescindible su correcto funcionamiento.

Los extintores deberán llevar la placa de timbrado reglamentaria y ser del tipo especificado en Proyecto.

4.2.13.7. MEDICIÓN

La pintura de protección se medirá por m² de superficie de estructura pintada. Las instalaciones y equipos de extinción se medirán según unidades definidas en presupuesto de contratista, previamente aprobado por la Dirección de Obra.

4.2.13.8. MANTENIMIENTO

Cada tres años se muestreará la pintura de protección, comprobándose que no ha perdido adherencia, ni continuidad. Se reparará allí donde se aprecien defectos.

Las instalaciones y equipos se mantendrán según lo indicado en el Reglamento de Instalaciones de protección Contra Incendios y las especificaciones del fabricante. Las labores de mantenimiento serán realizadas por personal debidamente formado y autorizado.

4.2.14. URBANIZACIÓN

4.2.14.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Definición

Se definen los siguientes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la parcela no edificada:

- Mezcla bituminosa en caliente para capa de rodadura tipo D12

Materiales

Ligantes bituminosos

Se empleará betún asfáltico del tipo B 60/70.

Áridos

El noventa por ciento (90%) al menos del árido grueso silíceo ó porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medido en ensayo de Los Angeles inferior a veintidós (22) y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45). El quince por ciento (15%) restante deberá tener un desgaste según los Angeles inferior a veinticinco (25), el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta (70).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura; la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

Tipo y composición de la mezcla

La mezcla Densa será del tipo D12

Ejecución de las obras

Antes de extenderse se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

4.2.14.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a Materiales, Dosificación, Ejecución de las Obras, Equipos necesarios y limitaciones a la ejecución, lo prescrito en el art. 530 del PG-3.

El ligante a emplear será una Emulsión Catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1.50 kg/m².

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de Obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz 5 UNE. La dotación aproximada será de 8 l.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de Obra.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

La medición y abono se efectuará por Tm. de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

4.2.15. VARIOS

4.2.15.1. OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de aquellos trabajos varios que por su naturaleza no están incluidos en los apartados anteriores. Comprende la preparación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales necesarios para la realización completa de lo que estipulen los planos del Proyecto.

4.2.15.2. VALLAS

El Contratista colocará por su cuenta y mantendrá en buenas condiciones de construcción y aspecto durante toda la obra, las vallas y cerramientos que fuesen necesarios o dispongan las Autoridades, y las retirará al terminarla.

Si hubiese sido colocado previamente por la Propiedad, la retirará por su cuenta el Contratista.

4.2.15.3. OTROS TRABAJOS.

Serán de cuenta del Contratista el consumo de agua y electricidad necesarias durante la ejecución de las obras y para las atenciones de las mismas exclusivamente, así como las acometidas provisionales, contadores, licencias, etc.

4.3. DISPOSICIONES FINALES.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

5.1. INSTALACIONES AUXILIARES.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Zona de comedor y vestuario de personal, según dispone el RD 1627/97 y el Estudio de Seguridad y Salud.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo tipo de material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

5.1.1. SEGURIDAD Y SALUD.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en el Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en lo dispuesto en el Estudio de Seguridad y Salud anejo a la Memoria del Proyecto y todas aquellas que ordene el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

5.2. CONTROL DE LA OBRA.

5.2.1. CONTROL DE MATERIALES

Se llevará a cabo el control mediante ensayos normalizados de los siguientes materiales:

- Hormigón estructural
- Acero estructural

Los ensayos serán realizados por Laboratorio acreditado, debiendo dar el visto bueno la Dirección de Obra el laboratorio elegido por el Contratista.

5.2.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Se llevará a cabo el control de la ejecución de todas las unidades de obra, en especial:

- Cimentación y estructura
- Instalación de saneamiento
- Estanquidad de cerramientos y cubiertas
- Instalación eléctrica
- Instalación de protección contra incendios

Mediante los controles especificados en el presente Pliego o los que en su momento pueda ordenar la Dirección de Obra

Sort, 17 de abril de 2024

Fdo.: Francisco José Rodríguez Berart
Ingeniero
Nº Col. 19.281

Documento nº5: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO MEDIDA 1 ACTUACIONES					
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Descripción de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Total partida de obra (€)
Instalación de caldera de biomasa					
1.1.1	Ud.	Luminaria para sustitución de alumbrado interior del edificio mediante la sustitución de luminarias y apliques por nuevas de tipología Led calido o frio según las carcateristicas de las salas. Cumplimiento del DB HE3. Luminarias equipadas con sistema de regulación constante (aprovechamiento de la luz natural). Incluye sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico (interruptores manuales).	120	150,00 €	18.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO MEDIDA 3 ACTUACIONES (€)				18.000,00 €	

CAPÍTULO MEDIDA 3 ACTUACIONES					
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Descripción de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Total partida de obra (€)
Instalación de caldera de biomasa					
3.1.1	Ud.	Suministro e instalación de módulo prefabricado para la instalación de la sala de calderas y silo de astilla. Con puertas de apertura al exterior. Silo con dos bocas de carga desde el exterior. Separación entre silo y caldera con resistencia al fuego EI120. Incluye obra civil para la implantación del módulo	1	22.000,00 €	22.000,00 €
3.1.2	Ud.	Obra civil para la implantación del módulo de caldera y silo	1	10.000,00 €	10.000,00 €

3.1.3	Ud.	Suministro e instalación de caldera de biomasa de astilla de una potencia de 300 kW para la producción de agua caliente para circuito de calefacción y agua caliente sanitaria. Rotativo de extracción de 4m de diámetro, sistema de válvula rotativa de 2 cámaras en forma de z para antiretorno de llama, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías y bomba de circulación integrado en la propia caldera, sistema de extracción de ceniza con espiral transportador helicoidal flexible, cajón de cenizas, limitador térmico de seguridad. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha.	1	112.000,00 €	112.000,00 €
3.1.4	Ud.	Sistema llenado externo con dispersor de astilla. Todo incluido	1	7.900,00 €	7.900,00 €
3.1.5	Ud.	Depósito de inercia con aislante térmico de espuma de poliuretano, de 3.000 litros de capacidad de purga de aire, de presión máxima de servicio 6 bar.	1	3.500,00 €	3.500,00 €
3.1.6	Ud.	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar.	1	500,00 €	500,00 €
3.1.7	Ud.	Conexionado hidráulico de la instalación de biomasa con la distribución de calefacción existente, se incluye valvulería de seccionamiento, filtros, válvulas de retención y sistema de control manométrico de la instalación.	1	5.840,00 €	5.840,00 €
3.1.8	Ud.	Instalación eléctrica para la alimentación del nuevo sistema de calefacción de biomasa.	1	3.460,00 €	3.460,00 €

3.1.9	Ud.	Instalación contra incendios en la sala de calderas. Incluye extintor manual y señalización	1	200,00 €	200,00 €
3.1.10	Ud.	Instalación de evacuación de humos. Incluye chimenea, derivaciones y terminal, y adaptación a caldera	1	3.710,00 €	3.710,00 €
3.1.11	Ud.	Legalización de la nueva instalación térmica, según normativa vigente	1	2.500,00 €	2.500,00 €
3.1.12	Ud.	Sistema de pantalla informativa sobre generación térmica de calor en tiempo real visible para el público. Incluye sitio web de consulta pública para facilitar información de producción energética en tiempo real y datos históricos de la instalación	1	3.550,00 €	3.550,00 €
3.1.13	Ud.	Desconexión del sistema actuales de caldera de gas-oil, y desmontaje de la instalacion.	1	4.840,00 €	4.840,00 €
TOTAL CAPÍTULO MEDIDA 3 ACTUACIONES (€)				180.000,00 €	

	PEM	PEC
MEDIDA 1	12.500,87 €	18.000,00 €
MEDIDA 3	125.008,68 €	180.000,00 €
TOTAL	137.509,55 €	198.000,00 €

El presupuesto asciende con el 13 % de gastos generales, con el 6 % de beneficio industrial y con el 21 % de IVA incluidos a **198.000,00 € (ciento noventa y ocho mil euros)**.

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-ENGINYERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

Documento nº6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

- 1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES
- 1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
- 1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.
- 1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.
- 1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
- 1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
- 1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.
- 1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.
- 1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.
- 1.2.10. DOCUMENTACIÓN.
- 1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
- 1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.
- 1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.
- 1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.
- 1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL
- 1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

- 1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.
- 1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- 1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.
- 1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.
- 1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PESADA EN GENERAL.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

5.1. INTRODUCCION.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCION

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la

adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.

- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.

- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente

documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente

a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material

consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos. Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se

emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado. Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas. Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos. Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo. Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia. Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores. Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa. Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante. Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos. Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurcromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo. Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación. Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello. El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como

consecuencia de una manipulación involuntaria. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas. Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo. Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos. Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque. Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de

vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor. Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón. Cada tajo con martillos neumáticos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antiruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa. Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones. Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux. En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual

no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos. Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc. El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable. Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro. La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con

el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes. El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento. La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros. Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados. Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados. Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras. El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes. Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes. En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos. La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos. La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras. Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso. Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc. El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas. Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán, según casos. Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m. Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo. Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección. Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones. La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata. El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío. Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m. Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad. Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería. Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad. El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco. El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas). Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome. Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado. Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas. Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia. Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura. Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo. El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc. Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas. Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa. Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos. El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio. Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes. La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad. Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio. Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura. Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar. Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos. La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie. La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra. La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes. No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz. Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos. Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas. Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-INGENIERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

Documento nº7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES

2. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE RCD'S

3. ESTIMACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS (ORDEN MAM/304/2002)

5.1. .- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).

5.2. .- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

5.3. .- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

6.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

6.2. DEFINICIONES

6.3. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

6.3.1. SEPARACION, CLASIFICACION Y EL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA

6.3.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

6.3.3. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS:

6.3.3.1. *EN LA OBRA:*

6.3.3.2. *A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPOSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO
O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA:*

6.3.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

6.4. MEDICION Y VALORACION DE LOS TRABAJOS:

6.4.1. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE TIERRAS O RESIDUOS INERTES O NO ESPECIALES:

6.4.2. TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES:

6.4.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

6.4.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

6.4.4.1. *DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS INERTES*

6.4.4.2. *DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES O ESPECIALES:*

6.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

7. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

7.1. DEFINICIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA GESTION

7.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES EN LA GESTION

7.3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE LA GESTION DE RESIDUOS

7.4. COSTES DE LA GESTION

1. **ANTECEDENTES**

El Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero establece las disposiciones relativas a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de acuerdo con el artículo 1.2 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos con el objetivo final de prevenir la incidencia ambiental de los mismos y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Entre las obligaciones que impone el mencionado RD 105/2008 al titular de la licencia de obra destaca la inclusión en el proyecto de un estudio que incluya, entre otros aspectos, la estimación de las cantidades de residuos que se prevé se producirá en esta, así como las medidas de prevención y gestión de los mismos.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que tiene las siguientes características:

Identificación de la obra

Instalación de sala de calderas con biomasa para las instalaciones de la Escuela Municipal de Les		
Emplazamiento	C/ Des Banhs nº 28, 25540 – Les, lleida	
Fase del proyecto	Proyecto	
Propietario	Ajuntament de Les	
	Dirección	Plaça Ajuntament nº 1
	Localidad	Les
	C.I.F.	P2515200J
	Teléfono	
	Código postal	25.540

2. **CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE RCD'S**

El contenido del presente estudio se ha redactado siguiendo la organización en capítulos que se indica a continuación:

- I. Estimación y clasificación de los residuos en la obra

- II. Medidas para la prevención de la generación de residuos en la obra
- III. Operaciones para la reutilización, valorización y/o eliminación de los residuos
- IV. Pliego de prescripciones técnicas para la gestión de los RCD's
- V. Pliego de condiciones administrativas para la gestión de los RCD's
- VI. Anejos

3. **ESTIMACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA**

17 - Residuos de la construcción y demolición			
Código	Ref. residuo	UM	Cantidad
170504	170504-Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	m³	31,90
170904	170904-RCDs mezclados distintos a los de los códigos 170901, 02 y 03	m³	0,11
170405	170405-Hierro y acero	m³	1,00
170201	170201-Madera	m³	1,50
170203	170203-Plásticos y embalajes	m³	1,50

4. **MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

MEDIDAS	
X	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
	Se utilizarán técnicas constructivas en seco.
	Reutilización de materiales metálicos.
X	El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
	Las arenas y gravas se acopian en sobre una base dura para reducir desperdicios.
	Se utilizarán materiales con certificados ambientales (Ej. tarimas, o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
X	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la

	reutilización de las mismas.
	Una vez ejecutada la solería, se protegerá con láminas plásticas con el objeto de evitar roturas o rayaduras que obliguen a su sustitución.
	Proteger los elementos de vidrio que llegan a la obra para evitar las roturas de los mismos. Una vez colocadas las ventanas con los vidrios, se mantendrán abiertas, con una fijación para evitar el cerramiento violento que pueda romper los vidrios.
	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
	Otros (indicar)

5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS (ORDEN MAM/304/2002)

5.1. - PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Propia obra
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Propia obra
	Reutilización de materiales metálicos	Propia obra
	Otros (indicar)	Propia obra

5.2. - PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar).

5.3. - DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos deberán estar autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, en caso de que así lo exija la autoridad competente en materia de residuos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

	DESTINO PREVISTO
X	Vertedero.
	Planta Transferencia.
	Tratamiento Físico-Químico.
	Entrega a gestor autorizado.
	Restauración/Verted.

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

Es objeto del presente pliego definir las características técnicas que han de regir la gestión de los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

6.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente pliego es de aplicación a todas las actividades de gestión de residuos que tengan origen o se realicen íntegramente dentro del recinto de la obra atendiendo a la siguiente definición.

Trabajos de descarga, almacenamiento, separación y clasificación de residuos dentro de la obra

Trabajos de carga, transporte, descarga y disposición de residuos en lugares ajenos a la obra.

6.2. **DEFINICIONES**

A efectos del presente estudio se define como:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que cumple con la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, que se genere en la obra.
- Residuo inerte: aquel residuo que no es clasificado como peligroso según la normativa de aplicación vigente.

Se considerará parte integrante de la obra, además del recinto adecuadamente delimitado y señalizado donde se ejecuta la actividad de construcción o demolición, toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma independientemente de que su funcionamiento, montaje y desmontaje tenga lugar antes, durante o al final de la ejecución de esta.

Para las definiciones de los agentes que intervienen en los trabajos de gestión de residuos se atenderá a lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas integrante del presente estudio.

6.3. **CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Operaciones previstas
<i>Recogida selectiva y separación de origen</i>
-
<i>Transporte dentro de la obra.</i>
-
<i>Almacenamiento dentro de la obra.</i>
-
<i>Transporte fuera de la obra.</i>
-
<i>Vertido</i>
No se podrá proceder a la disolución de los residuos con el objeto de cumplir los criterios para

su aceptación, ni antes ni durante las operaciones de vertido.
<i>Reciclado</i>
-
<i>Reutilización dentro de la obra.</i>
-
<i>Reutilización fuera de la obra.</i>
Deberá atenderse al principio de cercanía para la reutilización de los residuos generados en la obra.

6.3.1. SEPARACION, CLASIFICACION Y EL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA:

El depósito temporal de los escombros se realizará en ubicación adecuada y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

RESIDUOS ESPECIALES:

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

6.3.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc.

El poseedor separará y almacenará en la obra los residuos en fracciones cuando, de forma individualizada, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t

Vidrio	1 t
Plásticos	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

6.3.3. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo

6.3.3.1. EN LA OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

6.3.3.2. A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPOSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA:

Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la DF no acepte como útiles, o sobren.

El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

6.3.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

6.4. MEDICION Y VALORACION DE LOS TRABAJOS:

Operaciones de carga y transporte o transporte incluido el tiempo de espera para la carga, de tierras, material de excavación y residuos de la construcción y operaciones de selección de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o en un derribo, con el fin de clasificarlos en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación dentro de la obra o entre obras con dúmper o mototraílla o camión.
- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación a monodepósito o centro de reciclaje, en contenedor, en dúmper o en camión.
- Suministro de bidones para almacenar residuos potencialmente peligrosos.

- Carga y transporte hasta centro de recogida o transferencia de bidones con residuos potencialmente peligrosos.
- Clasificación de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o al hacer un derribo en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.
- Descarga y almacenaje de los residuos de la obra en un lugar especializado, de acuerdo con el tipo de residuo.

6.4.1. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE TIERRAS O RESIDUOS INERTES O NO ESPECIALES:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de prescripciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

Excavaciones en terreno blando: 15%

Excavaciones en terreno compacto: 20%

Excavaciones en terreno de tránsito: 25%

Excavaciones en roca: 25%

6.4.2. TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES:

unidad de cantidad de bidones o contenedores suministrados y transportados a centro de recogida o transferencia.

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

6.4.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

m3 de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

6.4.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

6.4.4.1. DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS INERTES:

m3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

6.4.4.2. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES O ESPECIALES:

kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

6.5. **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 852/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

7. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

El presente pliego se redacta como ampliación del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto y junto con las correspondientes Prescripciones Técnicas Particulares, que forman parte de este estudio, tiene carácter contractual.

En lo no dispuesto en los apartados de este pliego, será de aplicación supletoria el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto objeto de este estudio.

7.1. DEFINICIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA GESTION

El artículo 2 del RD 105/2008 establece las definiciones de los distintos agentes que intervienen en la producción y gestión de los residuos generados en las obras de construcción y demolición. A efectos del presente estudio y en base al artículo mencionado antes se define como:

PRODUCTOR: El titular de la licencia de obras o propietario del inmueble o solar sobre el que se ejecuta la obra.

POSEEDOR: El contratista principal adjudicatario de la ejecución de la obra y los subcontratistas y trabajadores autónomos en caso de que existieran. En ningún caso tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

GESTOR: El encargado o responsable, con la correspondiente autorización, de las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos cuya actividad se realiza fundamentalmente fuera del ámbito territorial de la obra, con independencia de que actúe como agente final o intermedio en el proceso.

7.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES EN LA GESTION

Obligaciones del productor

Según la legislación vigente deberá exigir, disponer y conservar por un periodo de cinco años la documentación correspondiente a cada año natural que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados de acuerdo a la normativa y legislación aplicables.

Si fuera necesario por exigirlo la autoridad competente, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia de obras con relación a los residuos de construcción y demolición.

Obligaciones del poseedor

Entregar al productor un Plan de Gestión de Residuos en el que refleje como llevará a cabo las actividades para el adecuado cumplimiento de la gestión de los residuos de construcción que se generen, incluyendo las posibles operaciones de reutilización de estos dentro de la obra.

El Plan de Gestión de Residuos, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por el productor, adquiriendo valor contractual desde entonces.

Cuando no preceda gestionarlos por sí mismo y sin perjuicio de sus responsabilidades derivadas de los requerimientos del proyecto aprobado y del presente estudio, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Acreditar mediante documento fehaciente todas y cada una de las partidas de residuos entregadas al gestor en el que figure, al menos, la identificación de la obra, del productor y del poseedor, el número de licencia de obras si procede, la cantidad y el tipo de residuo entregado y la identificación del gestor.

Cuando el gestor al que se realicen las entregas efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento y transporte, en el documento de entrega deberá figurar además, el gestor encargado de las operación finales de valorización o eliminación de residuos.

Hacerse cargo directamente de la gestión dentro de la obra de los residuos derivados de su actividad.

Mantener limpia la obra 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.

Obligaciones del gestor

Extender al poseedor o al gestor intermediario que le entregue residuos de construcción y demolición, los documentos acreditativos de la gestión de los residuos recibidos.

Cuando realice actividades exclusivas de recogida, almacenamiento y transporte, deberá entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de las operaciones de gestión subsiguientes a que fueron destinados los mismos.

Si careciera de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento debidamente homologado por la autoridad competente que asegure que con anterioridad al proceso de tratamiento se detectarán, separarán y almacenarán adecuadamente y, en su caso, se derivarán a gestores autorizados.

7.3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE LA GESTION DE RESIDUOS

Las actividades de la gestión se realizarán según lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas incluido en el presente estudio, atendiendo a la normativa vigente y demás documentos del proyecto. Igualmente se atenderá a las indicaciones relacionadas con los residuos de construcción y demolición que recogen los planes de residuos locales o autonómicos.

El poseedor deberá garantizar que el personal de la obra conozca sus obligaciones relacionadas con la manipulación de los residuos.

Los residuos deberán ser separados, clasificados y almacenados adecuadamente en la medida en la que se vayan generando para evitar que se mezclen con otros. Durante la ejecución de las actividades de gestión de residuos se cumplirán todas las medidas de seguridad aplicables.

Si la legislación aplicable lo exigiese, durante el desarrollo de las actividades in situ de valorización de residuos previstas en el presente estudio, se requerirán las autorizaciones previas necesarias de la autoridad competente. La Dirección Facultativa deberá aprobar los medios para dicha valorización.

El 70% de los residuos de obra deberán ser debidamente valorizados.

El contratista deberá aportar por su parte una MEMORIA JUSTIFICATIVA de la gestión de residuos de la obra. La memoria deberá justificar los objetivos fijados en el presente pliego.

7.4. COSTES DE LA GESTION

Los costes de la gestión de residuos del proyecto serán asumidos por el poseedor.

Si fuese necesario, el poseedor podrá ajustar los volúmenes y precios finales indicados en este estudio a la realidad de los volúmenes y precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los residuos de construcción y demolición por categoría de residuos clasificados conforme a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

En ningún caso, el presupuesto total de la gestión de residuos podrá superar los valores máximos de porcentaje del PEM del proyecto indicados en otros documentos del proyecto o en normativas, planes u otra documentación de carácter local, nacional o autonómico aplicables.

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-ENGINYERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es

Documento nº8: PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

ESCUELA MUNICIPAL DE LES

	MES 1				MES 2				MES 3			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
ESCUELA MUNICIPAL												
01. ACTUACIONES PREVIAS												
02. CANALIZACIONES												
03. OBRA EDIFICIO GENERACIÓN + SILO												
04. EQUIPOS SALA DE GENERACIÓN												
05. EQUIPOS INTERIOR EDIFICIOS												
06. ACTUACIONES BAJA TENSIÓN												
07. SEGURIDAD Y SALUD												
08. GESTIÓN DE RESIDUOS												
09. CONTROL DE CALIDAD												
10. LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN												

Sort, 17 de abril de 2024



ARQUITECTURA-INGENYERIA-TOPOGRAFIA

Av. Generalitat de Catalunya, 15 3r-4a 25560 SORT Tel. 973 620719 E-mail: sortecsl@terra.es