& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO:

Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra).

Promotor: Universidad Pública de Navarra

Nº Exp.: 6.084R-C

Junio de 2019

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com





& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

SUMARIO

I- MEMORIA

1- Datos identificativos.
2- Antecedentes.
3- Objeto.
4- Descripción de la instalación actual.
5- Legislación aplicable en vigor.
6- Bases de diseño.
7- Descripción de la instalación.
  7.1- Conexión del evaporador.
  7.2- Regulación y control.
  7.3- Disponibilidad de energía eléctrica.
8- Justificación de limitación demanda energética.
9- Justificación del cumplimiento de exigencia de bienestar e higiene.
10- Justificación del cumplimiento de exigencia de eficiencia energética.
  10.1- Requisitos mínimos de eficiencia energética den los generadores de frío.
  10.2- Contabilización de consumos.
  10.3- Control.
  10.4- Justificación del sistema de Climatización elegido desde el punto de vista de eficiencia energética.
  10.5- Comparación del sistema seleccionado con otros alternativos.
11- Requisitos de seguridad.
12- Cálculos.
13- Observaciones.

II- PRESUPUESTO

FASE 1
CAPÍTULO 001. RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.
CAPÍTULO 002. ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.
CAPÍTULO 003. PRODUCCIÓN DE FRÍO.
CAPÍTULO 004. REGULACIÓN Y CONTROL.
CAPÍTULO 005. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
CAPÍTULO 006. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA.
CAPÍTULO 007. CONTADORES ELÉCTRICOS.
CAPÍTULO 008. OBRA CIVIL.
CAPÍTULO 009. TRAMITACIONES Y PRUEBAS.
CAPÍTULO 010. SEGURIDAD Y SALUD.
CAPÍTULO 011. NUEVA ESTRUCTURA.

FASE 2
CAPÍTULO 001. RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.
CAPÍTULO 002. ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.
CAPÍTULO 003. PRODUCCIÓN DE FRÍO.
CAPÍTULO 004. REGULACIÓN Y CONTROL.
CAPÍTULO 005. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
CAPÍTULO 006. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA.
CAPÍTULO 007. CONTADORES ELÉCTRICOS.

CAPÍTULO 008. OBRA CIVIL.
CAPÍTULO 009. TRAMITACIONES Y PRUEBAS.
CAPÍTULO 010. SEGURIDAD Y SALUD.
CAPÍTULO 011. NUEVA ESTRUCTURA.

FASE 3
CAPÍTULO 001. RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.
CAPÍTULO 002. ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.
CAPÍTULO 003. PRODUCCIÓN DE FRÍO.
CAPÍTULO 004. REGULACIÓN Y CONTROL.
CAPÍTULO 005. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
CAPÍTULO 006. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA.
CAPÍTULO 007. CONTADORES ELÉCTRICOS.
CAPÍTULO 008. OBRA CIVIL.
CAPÍTULO 009. TRAMITACIONES Y PRUEBAS.
CAPÍTULO 010. SEGURIDAD Y SALUD.
CAPÍTULO 011. NUEVA ESTRUCTURA.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

III- CÁLCULOS

- Producción de frío.
- Bombas recirculadoras.
- Acometidas eléctricas nuevas enfriadoras.

IV- PLANOS

1 Situación
2 Esquema hidráulico. Estado actual.
3 Esquema hidráulico. Proyecto.
4 Esquema hidráulico. Proyecto. Fase 1.
5 Esquema hidráulico. Proyecto. Fase 2.
6 Esquema hidráulico. Proyecto. Fase 2.
7 Esquemas eléctricos.
8 Sala de Máquinas. Estado actual.
9 Sala de Máquinas.
10 Planta cubierta. Enfriadoras.

V- PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas.
Disposiciones generales.
Disposiciones facultativas.
Disposiciones económicas.
Disposiciones de índole legal.
Pliego de condiciones técnicas particulares.
Prescripciones sobre los materiales.
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.
Garantía de calidad y control de recepción en obra.
Montaje. Protocolo de pruebas.
Control de ejecución de la instalación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.
Observaciones.

VI- ESTUDIO BÁSICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD

1- Datos genéricos.
2- Riesgos laborales.
3- Medidas preventivas de carácter general.
4- Protecciones personales.
5- Observaciones.

VII- CUMPLIMIENTO C.T.E. – AHORRO DE ENERGÍA

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.
1- Limitación del consumo energético.

Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.
1- Limitación de demanda energética.

Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.
1- Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
1- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria – CTE – HE 4.

Documento Básico – HR– Protección frente al ruido.
1- Protección frente al ruido.

VIII- CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

1- Calificación de eficiencia energética de edificios.
1.1- Ámbito de aplicación.

IX- ANEXO 1. GESTIÓN DE RESIDUOS

X- ANEXO 2. PROYECTO ESTRUCTURAS DE APOYO PARA MÁQUINAS ENFRIADORAS

I-MEMORIA

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

1- Datos identificativos.

El local en el que se encuentra la sala de enfriadoras objeto de este trabajo forma parte del edificio de "mantenimiento" perteneciente al "CAMPUS" de la Universidad Pública de Navarra en Pamplona.

Está situado en el Campus de Arrosadía, en Pamplona, Navarra.

Los datos del promotor de la actividad objeto del proyecto, son los siguientes:

- Nombre o razón social: Universidad Pública de Navarra.
- C.I.F.: Q 3150012 G.
- Domicilio: Campus de Arrosadía, s/n – Pamplona.
- C.P.: 31006.
- Teléfono: (+34) 948 169000.
- Representante: Miguel Berazaluce Gómez.

2- Antecedentes.

Los edificios "Departamentales", "Mantenimiento", "Aulario" y "Biblioteca" de la Universidad Pública de Navarra cuentan con una instalación de refrigeración que se ejecutó en los años 1998 y 1999, según un proyecto específico confeccionado en Junio de 1998 por "G.E. & Asociados".

Posteriormente se añadieron a esta instalación los edificios de "Las Encinas" y "Talleres", así como la reciente ampliación de la 3ª Planta del "Aulario".

La producción de frío para esa instalación es central. Se efectúa con cuatro enfriadoras de agua refrigeradas por agua que utilizan Gas Natural como combustible. Se adoptó esta solución buscando reducir el impacto ambiental al reducir las emisiones de CO2 respecto a otras alternativas. Esta instalación se encuentra en servicio y está legalizada.

El funcionamiento de esta instalación es correcto. Pero presenta deficiencias graves provocadas por la poca fiabilidad del funcionamiento de las enfriadoras, de las cuales siempre se encuentran varias detenidas por un motivo u otro.

Un documento, de título "INFORME INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRÍO PARA CLIMATIZACIÓN EN EL CAMPUS DE LA UPNA", en el que, a pesar de que la potencia frigorífica instalada es suficiente para atender la demanda actual de refrigeración, se justifica y recomienda la instalación de nuevas enfriadoras, en este caso de accionamiento eléctrico, para mejorar la fiabilidad del servicio.

En Marzo de este año 2019 se realizó un proyecto denominado “Sustitución de una de la enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra)”.

En la actualidad, se nos ha transmitido por parte de la Universidad, que por razones organizativas y de inversiones, se haga un proyecto de ampliación del redactado en Marzo que englobe la sustitución del resto de enfriadoras existentes y que contemple la instalación de otras dos enfriadoras similares a la del primer proyecto de sustitución.

Este proyecto engloba la sustitución de toda la producción de frío existente en la actual sala de máquinas, junto al edificio de mantenimiento de la universidad. La instalación de las tres máquinas enfriadoras se realizará en tres fases, una de ellas en cada fase.

3- Objeto.

El objeto de este proyecto es el diseñar y valorar la instalación de tres nuevas enfriadoras para del Sistema de Producción de Frío para Climatización de la Universidad Pública de Navarra, UPNA, en Pamplona. Esta instalación se realizará en tres fases, una por cada una de las nuevas enfriadoras a instalar.

La potencia nominal de las nuevas máquinas a instalar es de 2.715 kW, por lo que es preceptiva la confección de Proyecto de la instalación de Climatización (Artículo 15 del RITE) y del Artículo 2 del mismo reformado en el RD 238/2013, de 20 de Julio.

En este proyecto se incluyen las reformas necesarias en la instalación existente para adaptarla a la nueva situación, cumpliendo con todo lo exigido actualmente por la normativa en vigor.

4- Descripción de la instalación actual.

La producción de agua fría para refrigeración, actualmente está a cargo de cuatro enfriadoras de agua refrigeradas por agua, accionadas por motores térmicos que utilizan Gas Natural como combustible. Se trata de cuatro máquinas marca TECOCHILL, mod. CH-30, de 1.233 kW de potencia nominal cada una.

Cada enfriadora cuenta con su torre de refrigeración. Estas torres son de "circuito abierto", marca TEVA – DECSA, mod. TVC-817. Existe una quinta torre de refrigeración para evacuar el calor sobrante de los motores térmicos. Todas ellas se encuentran en servicio y no van a ser modificadas.

La sala de máquinas que aloja las enfriadoras es un recinto independiente, adosado a la sala de calderas central del CAMPUS, con la que forma un edificio independiente, adosado a su vez a otro edificio destinado a "mantenimiento". Ambos edificios conforman un conjunto único completamente independiente del resto de edificios del campus, de los que se encuentra relativamente alejado, con los que se comunica únicamente por una galería de servicio subterránea.

Esta sala de máquinas cumple con las exigencias indicadas en UNE 60601 de 2013 "Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos".

En esta "sala de máquinas" existe un espacio disponible dejado exprofeso para poder instalar en él una nueva enfriadora. También los colectores de ida y retorno de agua de refrigeración a la instalación cuentan con tomas para poder conectar en ellas la ida y el retorno del evaporador de la nueva máquina.

5- Legislación aplicable en vigor.

En la confección de este proyecto, se ha tenido en cuenta:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, B.O.E. nº 207 de 29 de Agosto de 2007) y su corrección de errores (B.O.E. 28 de Febrero de 2008).
- Real Decreto, RD 238/2013, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002).

- UNE 100030 de 2005 – "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones".
- Resto de normas UNE a las que se hace referencia en las IT.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo, B.O.E. de 16 y 17 de Marzo).

6- Bases de diseño.

Para el diseño y el cálculo de la parte de instalación a ampliar y reformar, se ha atendido a todo lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE actualmente en vigor.

La temperatura del agua refrigerada se ha considerado a 7ºC con un salto térmico de 5ºC.

7- Descripción de la instalación.

Las tres nuevas máquinas a instalar serán tres enfriadoras de agua refrigerada por aire con ventiladores axiales, marca TRANE, equipadas, cada una de ellas, con dos compresores de tornillo, de modulación continua de la capacidad la primera de ellas, y que utilizan todas ellas refrigerante R1234ze.

La primera enfriadora será modelo RTAF 285 HSS XLN de 995 kW de potencia frigorífica, con compresores de tornillo y control proporcional de potencia.

La segunda será modelo RTAF 285 SE XLN de 995 kW de potencia frigorífica, también con compresores de tornillo pero en este caso sin control proporcional de potencia.

Y por último, la tercera será modelo RTAF 210 SE XLN de 725 kW de potencia frigorífica, con compresores de tornillo sin control proporcional de potencia.

Estas máquinas se instalarán en la cubierta de la sala de máquinas, en los huecos que hay entre dos torreones elevados de la propia sala, que en la actualidad tienen la función de ventilación y de amortiguación del sonido generado por las enfriadoras existentes.

En los laterales abiertos se instalarán sendas pantallas de absorción acústica para la amortiguación del sonido.

La organización de la ejecución del presente proyecto en 3 fases de implantación temporalmente diferenciadas (unida a la necesidad de retirar el sistema de generación de frío actual de manera previa a la actuación prevista) conlleva que, en el periodo de tiempo que discurrirá entre el comienzo de la primera fase y el final de la tercera, la instalación de climatización de la UPNA contará con una potencia disponible limitada respecto a su planteamiento definitivo.

Esto puede derivar en la necesidad de limitaciones puntuales de servicio en puntas de demanda frigorífica global excepcionales. En estos casos será necesario prever y gestionar con antelación ciertas restricciones del servicio de refrigeración en espacios donde esto sea asumible para asegurar el confort térmico completo en zonas especialmente sensibles.

Si se respeta la planificación de implantación prevista en el momento de redacción del presente proyecto (Fase 1 en invierno de 2019, Fase 2 en primera parte del 2020 y Fase 3 en la primera mitad del año 2021) será necesario supervisar la adecuación de demanda a servicio de frío a lo largo de la época estival del año 2020 (estarán disponibles 2 de las 3 enfriadoras previstas).

7.1- Conexión del evaporador.

La salida de agua refrigerada de cada enfriadora se conectará a la tubería de impulsión de la enfriadora correspondiente a eliminar. De forma similar, se conectará el retorno de agua refrigerada a la tubería de retorno de la enfriadora a eliminar. Este circuito aprovechará la correspondiente bomba recirculadora de la enfriadora a eliminar y todos los elementos de regulación y control necesarios.

En los dos primeros casos se les dotará a las bombas recirculadoras de sendos variadores de frecuencia para ajustar adecuadamente el funcionamiento de cada bomba.

7.2- Regulación y control.

La instalación de climatización cuenta con un sistema de regulación y control de Control Digital Directo, DDC, marca Honeywell, que gestiona el funcionamiento de toda la instalación de climatización, incluyendo la producción de frío.

Las nuevas enfriadoras se controlarán también desde esta central, para lo que se dispondrán los módulos que sean necesarios y se modificarán los programas específicos pertinentes.

7.3- Disponibilidad de energía eléctrica.

Las enfriadoras de agua con accionamiento eléctrico utilizan motores con una potencia que acostumbra a suponer un porcentaje elevado de la que suele ser necesaria en los edificios a los que atienden. Esta potencia depende de la potencia frigorífica suministrada y de su eficiencia energética, medida en este caso por su EER.

Las potencias eléctricas absorbidas por los motores de las enfriadoras propuestas están comprendidas entre 223 y 311 kW.

Según está determinado en el proyecto de sustitución de la primera enfriadora, la acometida eléctrica estaba planteada hacerla desde el transformador existente en el edificio Aulario, que dispone de energía suficiente para este suministro.

Actualmente, se va a realizar un nuevo centro de transformación situado en las proximidades de la propia sala de máquinas que estamos considerando, cuyo proyecto se realiza en paralelo al de cambio de enfriadoras, para que pueda dar servicio al total de las máquinas enfriadoras a instalar.

8- Justificación de limitación demanda energética.

Al no contemplar este proyecto ninguna actuación que suponga modificación de la demanda energética, no ha lugar a ningún tipo de justificación.

9- Justificación del cumplimiento de exigencia de bienestar e higiene.

No ha lugar a justificar estas exigencias, pues el contenido de este proyecto no las contempla.

10- Justificación del cumplimiento de exigencia de eficiencia energética.

El objeto de este proyecto es el instalar tres enfriadoras de agua de potencia similar a las ya existentes.

10.1- Requisitos mínimos de eficiencia energética den los generadores de frío.

Las características técnicas de las enfriadoras previstas según ensayos realizados en conformidad con EN14511, son:

Enfriadora RTAF 285 HSS XLN

- Potencia frigorífica .. : 995,48 kW
- Potencia absorbida.. : 309,21 kW
- EER ..... : 3,17
- ESEER..... : 4,61
- CLASE ENERGÉTICA . : A
- EER a carga parcial:
  - 75% de potencia....: 3,80
  - 50% .....: 4,70
  - 25% .....: 5,79

Enfriadora RTAF 285 SE XLN

- Potencia frigorífica .. : 994,87 kW
- Potencia absorbida.. : 311,04 kW
- EER ..... : 3,19
- ESEER..... : 4,38
- CLASE ENERGÉTICA . : A
- EER a carga parcial:
  - 75% de potencia....: 3,46
  - 50% .....: 4,80
  - 25% .....: 5,11

Enfriadora RTAF 210 SE XLN

- Potencia frigorífica .. : 724,74 kW
- Potencia absorbida.. : 222,87 kW
- EER ..... : 3,24
- ESEER..... : 4,32
- CLASE ENERGÉTICA . : A
- EER a carga parcial:
  - 75% de potencia....: 3,72
  - 50% .....: 4,50
  - 25% .....: 4,97

La regulación térmica de las máquinas es en función de la temperatura de impulsión.

10.2- Contabilización de consumos.

Las nuevas enfriadoras contarán con dispositivos que permitan:

- Medición y registro de la energía eléctrica consumida por las nuevas enfriadoras.
- Medición y registro de la energía eléctrica consumida por las bombas recirculadoras de los evaporadores.
  Para ello dispondrá de contadores de energía eléctrica específicos para este fin.
- Registro de las horas de funcionamiento del equipo. Este dato lo suministrará la propia central de control de la enfriadora conectada por un BUS LON a la central de regulación de la instalación.

También se medirá y controlará la energía frigorífica suministrada por las enfriadoras. Para ello se utilizarán sendos contadores electrónicos de energía calorífica de acero inoxidable, provistos, cada uno de ellos, de dos sondas de temperatura de inmersión directa y cabeza electrónica de medición.

Toda esa información quedará registrada en contadores específicos que se crearán al respecto en la central de regulación y control de la instalación, para lo que se le dotará de nuevos programas específicos para ello.

10.3- Control.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Este aspecto no es objeto de este proyecto.

La temperatura del agua de impulsión se regulará en función de la demandada de calor y de frío, respectivamente, actuando el sistema sobre las distintas etapas de los equipos de producción de frío.

10.4- Justificación del sistema de Climatización elegido desde el punto de vista de eficiencia energética.

La elevada eficiencia energética de las enfriadoras de agua refrigeradas por agua con compresores de tornillo y refrigerante R1234ze ha sido la razón de elegir este tipo de máquina.

Por otro lado, la mayor simplicidad, durabilidad y facilidad de mantenimientos de los motores eléctricos respecto a los de combustión interna, ha sido precisamente la causa de plantear una máquina de accionamiento eléctrico en lugar de una accionada por un motor de combustión interna.

10.5- Comparación del sistema seleccionado con otros alternativos.

Entre máquinas similares en potencia y el resto de características técnicas, las enfriadoras de agua refrigeradas por agua cuentan con unos valores de eficiencia energética considerablemente superiores a las refrigeradas por aire.

En cuanto al accionamiento eléctrico, es mucho más fiable y sencillo de mantener que los motores térmicos.

En este caso ha primado la fiabilidad y la eficiencia energética respecto a otros aspectos técnicos o económicos, lo que ha llevado a decidir las máquinas que se han seleccionado.

11- Requisitos de seguridad.

Las nuevas enfriadoras, de accionamiento eléctrico, se van a instalar en el exterior de una sala de máquinas que aloja a equipos que utilizan Gas Natural y está considerada a efectos de seguridad como una "Sala de Calderas". Por consiguiente, todos los equipos e instalaciones que se implanten deben cumplir con las exigencias indicadas al respecto por la normativa en vigor.

Ahora bien, al no plantearse ninguna actuación relacionada con el Gas Natural, no será necesario modificar ninguna de las medidas relacionadas con las exigencias relacionadas con él, como pueden ser cerramientos, tomas de ventilación, "superficies de baja resistencia mecánica", detectores de Gas, interruptores de seguridad, protección contra incendios, etc.

12- Cálculos.

En el Apartado III: CÁLCULOS, se adjuntan las hojas de salida de los cálculos realizados con ordenador en las que:

- Las características de las enfriadoras a instalar se encuentran en una ficha bajo el título de "PRODUCCIÓN DE FRÍO".
- El cálculo de las bombas recirculadoras están bajo el título de "BOMBAS RECIRCULADORAS".
- El cálculo de las líneas eléctricas de alimentación a las nuevas enfriadoras está bajo el título de “CÁLCULO DE LÍNEAS DE SALIDA DE CUADRO GENERAL”.

Estos cálculos se han realizado por los sistemas usuales aplicables a cada caso.

13- Observaciones.

Lo contenido en este proyecto pretende cumplir con todo lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como con el resto de la Normativa actualmente en vigor.

Cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse según lo especificado en ellas, detalladas en el Apartado 5.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

Barañáin, junio de 2019
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil

II-PRESUPUESTO

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 FASE 1			
		01.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA			
01.01.01	ml	TUB. ACERO ESTIRADO S/S 8"			
		Tubería de acero estirado sin soldaduras DIN 2448 con uniones soldadas, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, incluso accesorios, soportes y material de soldadura, DN-200 (8"), totalmente colocada. "Se considera soportación galvanizada tipo PUK o similar. Se considera imprimación arquídica anticorrosiva SR 806 de la marca titán industrial o similar".			
		(CDTUA200)	28,00	95,95	2.686,60
01.01.02	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8"			
		Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-V-99 de 40 mm. de espesor (o equivalente a 40 mm según RITE), incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8".			
		(CDSLFAA40200)	24,00	63,72	1.529,28
01.01.03	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8" -RITE 60 mm			
		Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-50MM/E más AF-10MM/E de 60 mm de espesor, incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8".			
		(CDSLFAA60200)	4,00	101,81	407,24
01.01.04	ud	RECUBRIMIENTO ALUMINIO ø DN-200 (8")			
		Recubrimiento de chapa de aluminio para tubería de diámetro DN-200(8"), totalmente colocado.			
		(CDSLA200)	28,00	27,85	779,80
01.01.05	ud	MANGUITO ANTIVIBRATORIO 8"			
		Manguito antivibratorio con fuelle de neopreno y alma de acero marca BOA mod. FLEX-200 de 8", incluso bridas, tornillería, accesorios y pequeño material, totalmente colocado.			
		(CDVAAFB200)	2,00	303,60	607,20
		TOTAL 01.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.....			**6.010,12**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			
01.02.01	ud	PURGA 3/8"			
		Purga en puntos altos de red, formado por válvula de esfera de 3/8", tubería de hierro negro de 3/8", pote de recogida de aire y parte proporcional de colector de purgas y conducción a desagüe.			
		(CDMQP010)	2,00	18,98	37,96
01.02.02	ud	PUNTO VACIADO 3/8"			
		Punto de vaciado formado por llave de esfera de 3/8" y tubería de hierro negro de 3/8" para conducción a desagüe.			
		(CDMQV010)	4,00	14,21	56,84
01.02.03	ud	ETIQUETAS IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS			
		Etiquetas para la identificación de circuitos y elementos de sala de máquinas, totalmente colocadas.			
		(CDMQME1)	1,00	50,93	50,93
01.02.04	ud	DESMONTAJE ELEMENTOS SALA MAQUINAS			
		Desmontaje de máquinas enfriadoras, torres de refrigeración, tuberías, valvulería y resto de elementos inservibles de la sala de máquinas, incluyendo traslado de materiales sobrantes a vertedero o centros de reciclaje.			
		(CDOCMD039)	1,00	8.008,25	8.008,25
		TOTAL 01.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			**8.153,98**
		01.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			
01.03.01	ud	ENFRIADORA TRANE RTAF 285 HSS XLN 995 kW			
		Suministro y colocación de enfriadora de agua condensada por aire, con 2 compresores de tornillo y 18 ventiladores axiales, marca TRANE mod. RTAF 285 HSS XLN, con una potencia frigorífica de 856.113 Fr/h (995,48 kW) para 7ºC/12ºC, con refrigerante R1234ze, versión extrasilenciosa, con protocolo de comunicación inteligente Modbus, con batería de condensación MCHE de aluminio, incluso interruptor-seccionador con fusibles, aisladores de neopreno, interruptor de flujo instalado en obra y puesta en marcha.			
		(CDFREAXTRF285)	1,00	125.181,23	125.181,23
		TOTAL 01.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			**125.181,23**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.04 REGULACIÓN Y CONTROL			
01.04.01	ud	VAR. FRECUENCIA ABB550 11 kW			
		Variador de frecuencia con filtros de armónicos, reactancia, panel de marcador, protección de cables y protección contra el polvo y agua, marca ABB mod. ACS 550-01-023A-4 IP54, para 11 kW, totalmente colocado.			
		(CDMQBVACS5523)	1,00	1.368,93	1.368,93
01.04.02	ud	S. PRESION DIF. AGUA HONEYWELL FDE28 02 M 00 5 CL 0-10 mca			
		Sonda de presión diferencial de agua para 0-10 m.c.a., marca HONEYWELL mod. FDE28 02 M 00 5 CL, totalmente colocada.			
		(CDGUSHPG06N)	1,00	525,36	525,36
01.04.03	ud	SOFTWARE 34 PUNTOS + PUESTA EN MARCHA			
		Software para funcionamiento sistema climatización, para 13 puntos de enfriadora, 5 puntos de contador de energía térmica, 10 puntos de contadores de energía eléctrica, 2 puntos de bomba recirculadora existente, 2 puntos de temperaturas ida y retorno de enfriadora, 1 punto de sonda de presión diferencial y 1 punto de variador de frecuencia, incluso coordinación con care existente, modificación care existente y confirmación funcionamiento de toda la sala de máquinas, totalmente instalado y puesto en marcha.			
		(CDGUWHM30)	1,00	1.751,00	1.751,00
01.04.04	ud	GRÁFICO PARA PROG. REGULACIÓN Y CONTROL			
		Gráfico para programa de supervisión para nueva enfriadora en programa de gestión EBI, totalmente instalado.			
		(CDGUWG04)	1,00	296,13	296,13
01.04.05	ud	CONTADOR SEDICAL SUPERSTATIC 440 DN-200 250 m³/h - Modbus			
		Contador electrónico de energía calorífica, de acero inoxidable incluye cabeza electrónica de medición, memoria EPROM imborrable, comunicación Modbus RTU con módulo de alimentación con salida 12 Vcc, caudalímetro mecánico y dos sondas de temperatura de inmersión directa y con cable de 10 m., para un caudal de 250 m³/h., DN-200, marca SEDICAL mod. Superstatic 440 con cabeza de medición electrónica Supercal 531, incluso cableado eléctrico, totalmente colocado.			
		(CDJES44MDN250)	1,00	4.111,25	4.111,25
		TOTAL 01.04 REGULACIÓN Y CONTROL			**8.052,67**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.05 INSTALACIÓN ELÉFCTRICA			
01.05.01	u	LINEA DE SEÑAL Y MANDO 3x1,5mm²			
		Línea para señal y mando con 3 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 1,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm o parte proporcional de bandeja aislante M1 incluso cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos y material diverso, totalmente colocada.			
		(EDCLLI0102)	1,00	60,61	60,61
01.05.02	u	LINEA DE SEÑAL Y MANDO 6x1,5mm²			
		Línea para señal y mando con 6 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 1,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm o parte proporcional de bandeja aislante M1 incluso cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos y material diverso, totalmente colocada.			
		(EDCLLI0103)	1,00	92,46	92,46
01.05.03	ud	MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		Modificación de instalación eléctrica en lineas de fuerza y maniobra en elementos eléctricos de sala de máquinas, totalmente realizada.			
		(CDOCMD027)	1,00	323,81	323,81
01.05.04	u	ARMARIO METALICO 600			
		Suministro e instalación de armario. Incluso soportes, colectores, placas soportes, tapas, armadura, embarrados, cableado interior del armario, toda clase de accesorios, incluso placa identificativa, marcado CE, certificado de realización conforme a la Norma UNE-EN 60.439.1 y mano de obra			
		(EDCLCU600)	1,00	1.682,63	1.682,63
		TOTAL 01.05 INSTALACIÓN ELÉFCTRICA.....			**2.159,51**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA			
01.06.01	m	Cu RZ1-K (AS) 1x185 mm²			
		Suministro e instalación de conductor de cobre de las siguientes características: Designación: Cu RZ1-K (AS) 1x185 mm². Clase CPR: Cca-s1a,d1,a1. Instalación: Bajo tubo o bandeja. Incluso accesorios de instalación y mano de obra.			
		(EDCBCE013)	180,00	29,37	5.286,60
01.06.02	m	Band rejilla galvaniza 300x106mm			
		Suministro e instalación de Bandeja portacables de las siguientes características: Marca: PEMSA REJIBAND, REF. 60233300. Medidas: 300 x 106 mm. Protección superficial: Galvanizado en caliente. Incluso cable desnudo para conexión a tierra de la bandeja de 35 mm2 como mínimo, parte proporcial de accesorios de unión, de fijación, soportería, distanciadores, salidas de tubos, placas identificadoras, otros accesorios y mano de obra.			
		(EDBBPERG13)	20,00	36,42	728,40
		TOTAL 01.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA.....			**6.015,00**
		01.07 OBRA CIVIL			
01.07.01	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA ACCESO			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para instalación de puerta de chapa galvanizada, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034A)	1,00	183,52	183,52
01.07.02	ud	PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA			
		Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro, totalmente colocada.			
		(CDOCMD0652)	1,00	92,51	92,51

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07.03	ud	PANTALLA ACÚSTICA			
		Fabricación y montaje de pantalla de absorción acústica mediante paneles de 80 mm. espesor, recubiertos a dos caras con chapa de acero galvanizado siendo la interior perforada, alojando en su interior paneles en diferentes densidades y composición en lana de roca y lámina de elastómero en 4 mm. Ensamblaje mediante carriles de base y coronación, machihembrado en cantos longitudinales con juntas de cardo y atornillado entre ellos. - m2. de cerramiento vertical en pantalla 4.500 + 4.500 con una altura de 4.000 mm. - Portes y mano de obra de montaje.			
		(CDOCAPA01)	1,00	2.747,77	2.747,77
01.07.04	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA PASO TUBERIAS Y CABLES			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para paso de tuberías y cables eléctricos, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034T)	4,00	36,87	147,48
01.07.05	ud	TRAMITACIÓN DE BAJA DE ENFRIADORAS Y TORRES DE REFRIGERACIÓN			
		Tramitación de baja de la cuatro enfriadoras y las cinco torres de refrigeración existentes en la actualidad, en los estamentos administrativos que proceda, incluyendo el tratamiento de fluidos contaminantes que pudieran existir y su traslado a centros de reciclaje correspondientes.			
		(CDOCMDC10)	1,00	463,50	463,50
01.07.06	ud	REPARACIÓN SOLERA SALA DE ENFRIADORAS Y PATIO DE TORRES DE REFIGERACIÓN			
		Reparación y adecentado de solera de sala de enfriadoras actual y de zona exterior anexa bajo el emplazamiento de las torres de refrigeración existentes, incluyendo reparación de placas metálicas y cierre de pasos de tuberías actuales, materiales necesarios y mano de obra para su completa ejecución.			
		(CDOCMDC11)	1,00	808,55	808,55
01.07.07	ud	DEMOLICIÓN DE BANCADAS DE TORRES DE REFRIGERACIÓN			
		Demolición de bancadas de torres de refrigeración actuales y cualquier otra actuación de obra civil requerida para el adecentamiento del espacio ocupado por los equipos de producción de frío retirados, incluso traslado de escombros y material sobrante a vertedero o centros de reciclaje.			
		(CDOCMDC12)	1,00	993,95	993,95
01.07.08	ud	RETIRADA Y POSTERIOR REUBICACIÓN DE MATERIAL ALMACENADO			
		Retirada de la zona de trabajo y posterior reubicación en sala interior de material almacenado en el patio de la zona de mantenimiento.			
		(CDOCMDC13)	1,00	334,75	334,75
		TOTAL 01.07 OBRA CIVIL			**5.772,03**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			
01.08.01	u	TRAMITACIÓN INDUSTRIA. CLIMATIZACIÓN			
		Unidad de tramitación de la Instalación de Climatización ante el Servicio de Seguridad Industrial, incluyendo tasas de Industria, coste de revisión por OCA (Organismo de Control Autorizado), gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva.			
		(TPI001)	1,00	200,00	200,00
01.08.02	u	PRUEBAS CLIMATIZACIÓN. ESTANQUEIDAD TUBERÍAS			
		Unidad de ejecución de pruebas de estanqueidad de tuberías, limpieza de las mismas, purga de la instalación, puesta en marcha de sala de máquinas incluyendo comprobación funcionamiento de bombas recirculadoras, comprobación de consumos eléctricos, tarado de protecciones térmicas, presiones disponibles, etc., incluso confección de documentación con los datos obtenidos en comparación con el proyecto, mano de obra y demás accesorios necesarios.			
		(TPC002)	1,00	100,00	100,00
01.08.03	u	PLANOS "AS BUILT"			
		Unidad de confección de planos "As Built" de las instalaciones ejecutadas, en archivos informáticos editables.			
		(TPG001)	1,00	50,00	50,00
01.08.04	u	PLANOS MONTAJE (SÓLO CLIMATIZACIÓN)			
		Unidad de confección de planos de montaje y coordinación, incluyendo planos de detalle para el desarrollo de la documentación de Proyecto.			
		(TPG002)	1,00	100,00	100,00
01.08.05	u	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA			
		Unidad de recopilación de la documentación técnica e instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de los diferentes elementos e instalaciones del edificio, incluyendo certificados CE.			
		(TPG004)	1,00	50,00	50,00
		TOTAL 01.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			**500,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		01.09 SEGURIDAD Y SALUD			
01.09.02	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN			
		Previsión para reposición del material sanitario del botiquín durante el transcurso de las obras.			
		(010009)	2,00	6,46	12,92
01.09.03	Ud	EXTINTOR MANUAL C02 6 D Kg.			
		Extintor manual de CO2 de 6 Kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje.			
		(V02008)	1,00	30,61	30,61
01.09.04	Ud	SEÑALIZACIONES PARA LA OBRA			
		Señalizaciones exteriores e interiores durante toda la duración de la ejecución de la obra con las siguientes indicaciones mínimas: - 2 de peligro obras y reducción de velocidad. - 2 de estrechamiento de calzada. - 2 de salida de vehículos. - 2 de uso obligatorio de casco. - 5 de prohibida la entrada a la obra a personas ajenas (2 exteriores y una media de 3 interiores por cada fase de obra).			
		(V02010)	0,50	114,27	57,14
01.09.05	Ud	SEÑALIZACION ZONA MAQUINAS			
		Señalización de zonas de influencia de máquinas, durante toda la duración de los trabajos de las mismas en obra, con la siguiente indicación: prohibida la estancia de personas y vehículos.			
		(V02011)	0,50	17,30	8,65
01.09.06	M2	PROTECCION HUECOS			
		M2 protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
		(D41GC030)	2,00	3,22	6,44
01.09.07	Ud	MASC.RESP. 2 VAL. POLVO			
		Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada según C.E.			
		(V03002)	2,00	4,60	9,20
01.09.08	Ud	GAFA CAZOLETA ARMADURA RIGIDA			
		Gafas de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduables y ajustables, visores neutros, recambiables, templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Homologada según C.E.			
		(V03004)	2,00	11,36	22,72

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.09	Ud	GAFA CAZOLETAS CERRADAS			
		Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente, según norma MT-l8, para trabajos de soldadura, homologada según C.E.			
		(V03005)	2,00	12,31	24,62
01.09.10	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada según C.E.			
		(D41VA201)	2,00	12,50	25,00
01.09.11	Ud	AMORT.RUIDO USO EXCL.CON CASC			
		Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, uso exclusivo con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03006)	2,00	7,89	15,78
01.09.12	Ud	PAR TAPONES ANITRRUIDO PVC			
		Par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, homologado según C.E.			
		(V03007)	4,00	1,80	7,20
01.09.13	Ud	PAR TAPONES SILICONA MOLDEAB.			
		Par de tapones antirruido fabricado en silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03008)	4,00	1,80	7,20
01.09.14	Ud	CINT.SEG.ARNES/CINCH.POLIESTER			
		Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 Kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado según C.E.			
		(V03009)	1,00	79,51	79,51
01.09.15	Ud	DISP.ANTICAIDA ASC/DESC.VERT.			
		Dispositivo anticaída para utilizar en trabajos en que sea necesario atarse con el cinturón , compuesto por elemento metálico deslizante, con bloqueo instantáneo en caso de caída, y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm. de diámetro y 4.00 de longitud, con mosquetón, homologado según C.E. y valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		(V03012)	1,00	63,61	63,61
01.09.16	Ud	PAR GUANTES CARGA MAT.ABRAS.			
		Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos, fabricado en nitrilo vinilo, con refuerzos en dedos pulgares. Homologados según C.E.			
		(V03016)	2,00	1,35	2,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.17	Ud	PAR GUANTES ACEITES Y GRASAS			
		Par de guantes de protección contra aceites y grasas, fabricado en neopreno. Homologados según C.E.			
		(V03017)	2,00	2,70	5,40
01.09.18	Ud	PAR GUANTES OBJ.COR.PUNTIAGUDOS			
		Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y la abrasión, fabricado en látex. Homologados según C.E.			
		(V03018)	2,00	2,70	5,40
01.09.19	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM			
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., Homologados según C.E.			
		(D41VV020)	2,00	7,89	15,78
01.09.20	Ud	PAR GUANTES PROT.ELECTR.BAJA			
		Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, fabricado con material dieléctrico. Homolgados según C.E.			
		(V03020)	2,00	4,92	9,84
01.09.21	Ud	PAR BOTAS SEG.RIESGO MEC.SERR			
		Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en serraje afelpado, plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión. Homolgados según C.E.			
		(V03022)	2,00	24,61	49,22
01.09.22	Ud	PAR BOTAS IMP.DEDOS LONA/SERR			
		Par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, antideslizantes, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, Homologadas según C.E.			
		(V03023)	2,00	12,56	25,12
01.09.23	Ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO			
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		(V03025)	2,00	3,05	6,10
01.09.24	Ud	MONO DE TRABAJO			
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		(V03026)	2,00	12,41	24,82
01.09.25	Ud	IMPERMEABLE DE PLASTICO			
		Homologado según C.E.			
		(V03027)	2,00	16,82	33,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.26	Ud	PAR GUANTES GOMA REFORZADOS			
		Homologado según C.E.			
		(V03029)	2,00	2,21	4,42
01.09.27	Ud	PROTECTOR MANOS PARA PUNTEROS			
		Homologado según C.E.			
		(V03030)	2,00	2,10	4,20
01.09.28	u	COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Coordinación de seguridad y salud de la reforma de la instalación de producción de calor y frío.			
		(TPI001B)	1,00	1.004,23	1.004,23
		TOTAL 01.09 SEGURIDAD Y SALUD			**1.561,47**
		01.10 NUEVA ESTRUCTURA			
		APARTADO 01.10.01 ESTRUCTURA			
01.10.01.01	UD	FORMACION DE APOYO			
		UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		(VSEEEWR)	4,00	400,00	1.600,00
01.10.01.02	KG	PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA			
		Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		(D05AA001)	5.314,88	2,40	12.755,71

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10.01.03	KG	GALVANIZACIÓN EN CALIENTE			
		KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 ºC. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		(G SRNWY3Ç5N)	5.314,88	0,65	3.454,67
01.10.01.04	M2	PINTURA INTUMESCENTE R30			
		M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		(PVDSALFB)	158,42	21,90	3.469,40
01.10.01.05	M2	PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO			
		M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		(SBF TRB B)	35,50	72,00	2.556,00
01.10.01.06	M2	CHAPA LAGRIMADA PLEGADA 5 MM GALVANIZADA			
		UD. Formación de pasarela-escalera sobre vacío de sala de calderas, con una luz de 2 m y una anchura de 1,20 m. Formada con perfiles de acero laminado anclados mediante fijaciones mecánicas a la estructura de hormigón, con peldaños de chapa gofrada plegada sw 2 mm de espesor para una resistencia de 200 kg/m2, barandilla de protección de 1,1 m de altura. rodapié y travesaños intermedios. Se incluye la galvanización en caliente de todos los elementos, y c Completa y colocada			
		(D A ERA QER)	12,66	72,00	911,52
01.10.01.07	ML	BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO			
		(Z CBRT)	15,30	140,00	2.142,00
		TOTAL APARTADO 01.10.01 ESTRUCTURA.....			**26.889,30**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		APARTADO 01.10.02 CONTROL CALIDAD			
01.10.02.01	UD	CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA			
		Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		(E00632)	0,40	700,00	280,00
		TOTAL APARTADO 01.10.02 CONTROL CALIDAD.....			**280,00**
		APARTADO 01.10.03 SEGURIDAD			
01.10.03.01	UD	PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD			
		Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		(S00)	0,40	1.100,00	440,00
		TOTAL APARTADO 01.10.03 SEGURIDAD			**440,00**
		APARTADO 01.10.04 GESTION DE RESIDUOS			
01.10.04.01	UD	GESTION RESIDUOS			
		Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.			
		(IG20.001)	0,40	579,42	231,77
		TOTAL APARTADO 01.10.04 GESTION DE RESIDUOS			**231,77**
		TOTAL 01.10 NUEVA ESTRUCTURA			**27.841,07**
		TOTAL CAPÍTULO 01 FASE 1.....			**191.247,08**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 FASE 2			
		02.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA			
02.01.01	ml	TUB. ACERO ESTIRADO S/S 8" Tubería de acero estirado sin soldaduras DIN 2448 con uniones soldadas, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, incluso accesorios, soportes y material de soldadura, DN-200 (8"), totalmente colocada. "Se considera soportación galvanizada tipo PUK o similar. Se considera imprimación arquídica anticorrosiva SR 806 de la marca titán industrial o similar". (CDTUA200)	28,00	95,95	2.686,60
02.01.02	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8" Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-V-99 de 40 mm. de espesor (o equivalente a 40 mm según RITE), incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8". (CDSLFAA40200)	24,00	63,72	1.529,28
02.01.03	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8" -RITE 60 mm Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-50MM/E más AF-10MM/E de 60 mm de espesor, incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8". (CDSLFAA60200)	4,00	101,81	407,24
02.01.04	ud	RECUBRIMIENTO ALUMINIO ø DN-200 (8") Recubrimiento de chapa de aluminio para tubería de diámetro DN-200(8"), totalmente colocado. (CDSLA200)	28,00	27,85	779,80
02.01.05	ud	MANGUITO ANTIVIBRATORIO 8" Manguito antivibratorio con fuelle de neopreno y alma de acero marca BOA mod. FLEX-200 de 8", incluso bridas, tornillería, accesorios y pequeño material, totalmente colocado. (CDVAAFB200)	2,00	303,60	607,20
		TOTAL 02.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.....			**6.010,12**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			
02.02.01	ud	PURGA 3/8"			
		Purga en puntos altos de red, formado por válvula de esfera de 3/8", tubería de hierro negro de 3/8", pote de recogida de aire y parte proporcional de colector de purgas y conducción a desagüe.			
		(CDMQP010)	2,00	18,98	37,96
02.02.02	ud	PUNTO VACIADO 3/8"			
		Punto de vaciado formado por llave de esfera de 3/8" y tubería de hierro negro de 3/8" para conducción a desagüe.			
		(CDMQV010)	2,00	14,21	28,42
02.02.03	ud	ETIQUETAS IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS			
		Etiquetas para la identificación de circuitos y elementos de sala de máquinas, totalmente colocadas.			
		(CDMQME1)	1,00	50,93	50,93
		TOTAL 02.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			**117,31**
		02.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			
02.03.01	ud	ENFRIADORA TRANE RTAF 285 SE XLN 995 kW			
		Suministro y colocación de enfriadora de agua condensada por aire, con 2 compresores de tornillo y 18 ventiladores axiales, marca TRANE mod. RTAF 285 SE XLN, con una potencia frigorífica de 856.113 Fr/h (995,48 kW) para 7ºC/12ºC, con refrigerante R1234ze, versión extrasilenciosa, con protocolo de comunicación inteligente Modbus, con batería de condensación MCHE de aluminio, incluso interruptor-seccionador con fusibles, aisladores de neopreno, interruptor de flujo instalado en obra y puesta en marcha.			
		(CDFREAXTRF285E)	1,00	115.820,68	115.820,68
		TOTAL 02.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			**115.820,68**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.04 REGULACIÓN Y CONTROL			
02.04.01	ud	MODULO EXCEL 800 SCLIOL 824A			
		Módulo de 6 salidas digitales marca HONEYWELL Sistema EXCEL 800 mod. SCLIOL 824A (LonMark) incluso bloque de terminal SXS 824, totalmente colocado.			
		(CDGUCHME8L24)	1,00	414,80	414,80
02.04.02	ud	VAR. FRECUENCIA ABB550 11 kW			
		Variador de frecuencia con filtros de armónicos, reactancia, panel de marcador, protección de cables y protección contra el polvo y agua, marca ABB mod. ACS 550-01-023A-4 IP54, para 11 kW, totalmente colocado.			
		(CDMQBVACS5523)	1,00	1.368,93	1.368,93
02.04.03	ud	S. PRESION DIF. AGUA HONEYWELL FDE28 02 M 00 5 CL 0-10 mca			
		Sonda de presión diferencial de agua para 0-10 m.c.a., marca HONEYWELL mod. FDE28 02 M 00 5 CL, totalmente colocada.			
		(CDGUSHPG06N)	1,00	525,36	525,36
02.04.04	ud	SOFTWARE 34 PUNTOS + PUESTA EN MARCHA			
		Software para funcionamiento sistema climatización, para 13 puntos de enfriadora, 5 puntos de contador de energía térmica, 10 puntos de contadores de energía eléctrica, 2 puntos de bomba recirculadora existente, 2 puntos de temperaturas ida y retorno de enfriadora, 1 punto de sonda de presión diferencial y 1 punto de variador de frecuencia, incluso coordinación con care existente, modificación care existente y confirmación funcionamiento de toda la sala de máquinas, totalmente instalado y puesto en marcha.			
		(CDGUWHM30)	1,00	1.751,00	1.751,00
02.04.05	ud	GRÁFICO PARA PROG. REGULACIÓN Y CONTROL			
		Gráfico para programa de supervisión para nueva enfriadora en programa de gestión EBI, totalmente instalado.			
		(CDGUWG04)	1,00	296,13	296,13
02.04.06	ud	CONTADOR SEDICAL SUPERSTATIC 440 DN-200 250 m³/h - Modbus			
		Contador electrónico de energía calorífica, de acero inoxidable incluye cabeza electrónica de medición, memoria EPROM imborrable, comunicación Modbus RTU con módulo de alimentación con salida 12 Vcc, caudalímetro mecánico y dos sondas de temperatura de inmersión directa y con cable de 10 m., para un caudal de 250 m³/h., DN-200, marca SEDICAL mod. Superstatic 440 con cabeza de medición electrónica Supercal 531, incluso cableado eléctrico, totalmente colocado.			
		(CDJES44MDN250)	1,00	4.111,25	4.111,25
		TOTAL 02.04 REGULACIÓN Y CONTROL			**8.467,47**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
02.05.01	u	LINEA DE SEÑAL Y MANDO 3x1,5mm²			
		Línea para señal y mando con 3 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 1,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm o parte proporcional de bandeja aislante M1 incluso cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos y material diverso, totalmente colocada.			
		(EDCLLI0102)	1,00	60,61	60,61
02.05.02	u	LINEA DE SEÑAL Y MANDO 6x1,5mm²			
		Línea para señal y mando con 6 conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV no propagador del incendio, de baja emisión de humos y opacidad, de 1,5 mm² bajo tubo de PVC rígido roscado D-20 mm o parte proporcional de bandeja aislante M1 incluso cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos y material diverso, totalmente colocada.			
		(EDCLLI0103)	1,00	92,46	92,46
02.05.03	ud	MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		Modificación de instalación eléctrica en lineas de fuerza y maniobra en elementos eléctricos de sala de máquinas, totalmente realizada.			
		(CDOCMD027)	1,00	323,81	323,81
		TOTAL 02.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**476,88**
		02.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA			
02.06.08	m	Cu RZ1-K (AS) 1x185 mm²			
		Suministro e instalación de conductor de cobre de las siguientes características: Designación: Cu RZ1-K (AS) 1x185 mm². Clase CPR: Cca-s1a,d1,a1. Instalación: Bajo tubo o bandeja. Incluso accesorios de instalación y mano de obra.			
		(EDCBCE013)	270,00	29,37	7.929,90
02.06.09	m	Band rejilla galvaniza 300x106mm			
		Suministro e instalación de Bandeja portacables de las siguientes características: Marca: PEMSA REJIBAND, REF. 60233300. Medidas: 300 x 106 mm. Protección superficial: Galvanizado en caliente. Incluso cable desnudo para conexión a tierra de la bandeja de 35 mm2 como mínimo, parte proporcial de accesorios de unión, de fijación, soportería, distanciadores, salidas de tubos, placas identificadoras, otros accesorios y mano de obra.			
		(EDBBPERG13)	30,00	36,42	1.092,60
		TOTAL 02.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA.....			**9.022,50**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.07 OBRA CIVIL			
02.07.01	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA ACCESO			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para instalación de puerta de chapa galvanizada, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034A)	2,00	183,52	367,04
02.07.02	ud	PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA			
		Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro, totalmente colocada.			
		(CDOCMD0652)	2,00	92,51	185,02
02.07.03	ud	PANTALLA ACÚSTICA			
		Fabricación y montaje de pantalla de absorción acústica mediante paneles de 80 mm. espesor, recubiertos a dos caras con chapa de acero galvanizado siendo la interior perforada, alojando en su interior paneles en diferentes densidades y composición en lana de roca y lámina de elastómero en 4 mm. Ensamblaje mediante carriles de base y coronación, machihembrado en cantos longitudinales con juntas de cardo y atornillado entre ellos. - m2. de cerramiento vertical en pantalla 4.500 + 4.500 con una altura de 4.000 mm. - Portes y mano de obra de montaje.			
		(CDOCAPA01)	1,00	2.747,77	2.747,77
02.07.04	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA PASO TUBERIAS Y CABLES			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para paso de tuberías y cables eléctricos, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034T)	10,00	36,87	368,70
		TOTAL 02.07 OBRA CIVIL			**3.668,53**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			
02.08.01	u	TRAMITACIÓN INDUSTRIA. CLIMATIZACIÓN			
		Unidad de tramitación de la Instalación de Climatización ante el Servicio de Seguridad Industrial, incluyendo tasas de Industria, coste de revisión por OCA (Organismo de Control Autorizado), gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva.			
		(TPI001)	1,00	200,00	200,00
02.08.02	u	PRUEBAS CLIMATIZACIÓN. ESTANQUEIDAD TUBERÍAS			
		Unidad de ejecución de pruebas de estanqueidad de tuberías, limpieza de las mismas, purga de la instalación, puesta en marcha de sala de máquinas incluyendo comprobación funcionamiento de bombas recirculadoras, comprobación de consumos eléctricos, tarado de protecciones térmicas, presiones disponibles, etc., incluso confección de documentación con los datos obtenidos en comparación con el proyecto, mano de obra y demás accesorios necesarios.			
		(TPC002)	1,00	100,00	100,00
02.08.03	u	PLANOS "AS BUILT"			
		Unidad de confección de planos "As Built" de las instalaciones ejecutadas, en archivos informáticos editables.			
		(TPG001)	1,00	50,00	50,00
02.08.04	u	PLANOS MONTAJE (SÓLO CLIMATIZACIÓN)			
		Unidad de confección de planos de montaje y coordinación, incluyendo planos de detalle para el desarrollo de la documentación de Proyecto.			
		(TPG002)	1,00	100,00	100,00
02.08.05	u	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA			
		Unidad de recopilación de la documentación técnica e instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de los diferentes elementos e instalaciones del edificio, incluyendo certificados CE.			
		(TPG004)	1,00	50,00	50,00
		TOTAL 02.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			**500,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		02.09 SEGURIDAD Y SALUD			
02.09.02	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN			
		Previsión para reposición del material sanitario del botiquín durante el transcurso de las obras.			
		(010009)	2,00	6,46	12,92
02.09.03	Ud	EXTINTOR MANUAL C02 6 D Kg.			
		Extintor manual de CO2 de 6 Kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje.			
		(V02008)	1,00	30,61	30,61
02.09.04	Ud	SEÑALIZACIONES PARA LA OBRA			
		Señalizaciones exteriores e interiores durante toda la duración de la ejecución de la obra con las siguientes indicaciones mínimas: - 2 de peligro obras y reducción de velocidad. - 2 de estrechamiento de calzada. - 2 de salida de vehículos. - 2 de uso obligatorio de casco. - 5 de prohibida la entrada a la obra a personas ajenas (2 exteriores y una media de 3 interiores por cada fase de obra).			
		(V02010)	0,50	114,27	57,14
02.09.05	Ud	SEÑALIZACION ZONA MAQUINAS			
		Señalización de zonas de influencia de máquinas, durante toda la duración de los trabajos de las mismas en obra, con la siguiente indicación: prohibida la estancia de personas y vehículos.			
		(V02011)	0,50	17,30	8,65
02.09.06	M2	PROTECCION HUECOS			
		M2 protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
		(D41GC030)	2,00	3,22	6,44
02.09.07	Ud	MASC.RESP. 2 VAL. POLVO			
		Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada según C.E.			
		(V03002)	2,00	4,60	9,20
02.09.08	Ud	GAFA CAZOLETA ARMADURA RIGIDA			
		Gafas de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduables y ajustables, visores neutros, recambiables, templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Homologada según C.E.			
		(V03004)	2,00	11,36	22,72

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09.09	Ud	GAFA CAZOLETAS CERRADAS			
		Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente, según norma MT-l8, para trabajos de soldadura, homologada según C.E.			
		(V03005)	2,00	12,31	24,62
02.09.10	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada según C.E.			
		(D41VA201)	2,00	12,50	25,00
02.09.11	Ud	AMORT.RUIDO USO EXCL.CON CASC			
		Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, uso exclusivo con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03006)	2,00	7,89	15,78
02.09.12	Ud	PAR TAPONES ANITRRUIDO PVC			
		Par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, homologado según C.E.			
		(V03007)	4,00	1,80	7,20
02.09.13	Ud	PAR TAPONES SILICONA MOLDEAB.			
		Par de tapones antirruido fabricado en silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03008)	4,00	1,80	7,20
02.09.14	Ud	CINT.SEG.ARNES/CINCH.POLIESTER			
		Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 Kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado según C.E.			
		(V03009)	1,00	79,51	79,51
02.09.15	Ud	DISP.ANTICAIDA ASC/DESC.VERT.			
		Dispositivo anticaída para utilizar en trabajos en que sea necesario atarse con el cinturón , compuesto por elemento metálico deslizante, con bloqueo instantáneo en caso de caída, y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm. de diámetro y 4.00 de longitud, con mosquetón, homologado según C.E. y valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		(V03012)	1,00	63,61	63,61
02.09.16	Ud	PAR GUANTES CARGA MAT.ABRAS.			
		Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos, fabricado en nitrilo vinilo, con refuerzos en dedos pulgares. Homologados según C.E.			
		(V03016)	2,00	1,35	2,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09.17	Ud	PAR GUANTES ACEITES Y GRASAS			
		Par de guantes de protección contra aceites y grasas, fabricado en neopreno. Homologados según C.E.			
		(V03017)	2,00	2,70	5,40
02.09.18	Ud	PAR GUANTES OBJ.COR.PUNTIAGUDOS			
		Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y la abrasión, fabricado en látex. Homologados según C.E.			
		(V03018)	2,00	2,70	5,40
02.09.19	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM			
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., Homologados según C.E.			
		(D41VV020)	2,00	7,89	15,78
02.09.20	Ud	PAR GUANTES PROT.ELECTR.BAJA			
		Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, fabricado con material dieléctrico. Homolgados según C.E.			
		(V03020)	2,00	4,92	9,84
02.09.21	Ud	PAR BOTAS SEG.RIESGO MEC.SERR			
		Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en serraje afelpado, plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión. Homolgados según C.E.			
		(V03022)	2,00	24,61	49,22
02.09.22	Ud	PAR BOTAS IMP.DEDOS LONA/SERR			
		Par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, antideslizantes, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, Homologadas según C.E.			
		(V03023)	2,00	12,56	25,12
02.09.23	Ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO			
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		(V03025)	2,00	3,05	6,10
02.09.24	Ud	MONO DE TRABAJO			
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		(V03026)	2,00	12,41	24,82
02.09.25	Ud	IMPERMEABLE DE PLASTICO			
		Homologado según C.E.			
		(V03027)	2,00	16,82	33,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09.26	Ud	PAR GUANTES GOMA REFORZADOS			
		Homologado según C.E.			
		(V03029)	2,00	2,21	4,42
02.09.27	Ud	PROTECTOR MANOS PARA PUNTEROS			
		Homologado según C.E.			
		(V03030)	2,00	2,10	4,20
02.09.28	u	COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Coordinación de seguridad y salud de la reforma de la instalación de producción de calor y frío.			
		(TPI001B)	1,00	1.004,23	1.004,23
		TOTAL 02.09 SEGURIDAD Y SALUD			**1.561,47**
		02.10 NUEVA ESTRUCTURA			
		APARTADO 02.10.01 ESTRUCTURA			
02.10.01.01	UD	FORMACION DE APOYO			
		UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		(VSEEEWR)	4,00	400,00	1.600,00
02.10.01.02	KG	PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA			
		Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		(D05AA001)	4.299,82	2,40	10.319,57

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.10.01.03	KG	GALVANIZACIÓN EN CALIENTE			
		KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 ºC. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		(G SRNWY3Ç5N)	4.409,82	0,65	2.866,38
02.10.01.04	M2	PINTURA INTUMESCENTE R30			
		M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		(PVDSALFB)	131,00	21,90	2.868,90
02.10.01.05	M2	PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO			
		M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		(SBF TRB B)	35,50	72,00	2.556,00
		TOTAL APARTADO 02.10.01 ESTRUCTURA.....			**20.210,85**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		APARTADO 02.10.02 CONTROL CALIDAD			
02.10.02.01	UD	CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA			
		Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		(E00632)	0,30	700,00	210,00
		TOTAL APARTADO 02.10.02 CONTROL CALIDAD.....			**210,00**
		APARTADO 02.10.03 SEGURIDAD			
02.10.03.01	UD	PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD			
		Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		(S00)	0,30	1.100,00	330,00
		TOTAL APARTADO 02.10.03 SEGURIDAD			**330,00**
		APARTADO 02.10.04 GESTION DE RESIDUOS			
02.10.04.01	UD	GESTION RESIDUOS			
		Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.			
		(IG20.001)	0,30	579,42	173,83
		TOTAL APARTADO 02.10.04 GESTION DE RESIDUOS			**173,83**
		TOTAL 02.10 NUEVA ESTRUCTURA			**20.924,68**
		TOTAL CAPÍTULO 02 FASE 2.....			**166.569,64**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 03 FASE 3			
		03.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA			
03.01.01	ml	TUB. ACERO ESTIRADO S/S 8" Tubería de acero estirado sin soldaduras DIN 2448 con uniones soldadas, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, incluso accesorios, soportes y material de soldadura, DN-200 (8"), totalmente colocada. "Se considera soportación galvanizada tipo PUK o similar. Se considera imprimación arquídica anticorrosiva SR 806 de la marca titán industrial o similar". (CDTUA200)	36,00	95,95	3.454,20
03.01.02	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8" Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-V-99 de 40 mm. de espesor (o equivalente a 40 mm según RITE), incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8". (CDSLFAA40200)	16,00	63,72	1.019,52
03.01.03	ml	CALORIFUGADO AF-ARMAFLEX 8" -RITE 60 mm Calorifugado a base de plancha flexible de espuma elastomérica marca ARMACELL mod. AF-ARMAFLEX ref. AF-50MM/E más AF-10MM/E de 60 mm de espesor, incluso material diverso necesario y soportes aislados anticondensación, totalmente colocado, para tubería, valvulería y accesorios de 8". (CDSLFAA60200)	20,00	101,81	2.036,20
03.01.04	ud	RECUBRIMIENTO ALUMINIO ø DN-200 (8") Recubrimiento de chapa de aluminio para tubería de diámetro DN-200(8"), totalmente colocado. (CDSLA200)	36,00	27,85	1.002,60
03.01.05	ud	MANGUITO ANTIVIBRATORIO 8" Manguito antivibratorio con fuelle de neopreno y alma de acero marca BOA mod. FLEX-200 de 8", incluso bridas, tornillería, accesorios y pequeño material, totalmente colocado. (CDVAAFB200)	2,00	303,60	607,20
		TOTAL 03.01 RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA.....			**8.119,72**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		03.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			
03.02.01	ud	PURGA 3/8"			
		Purga en puntos altos de red, formado por válvula de esfera de 3/8", tubería de hierro negro de 3/8", pote de recogida de aire y parte proporcional de colector de purgas y conducción a desagüe.			
		(CDMQP010)	2,00	18,98	37,96
03.02.02	ud	PUNTO VACIADO 3/8"			
		Punto de vaciado formado por llave de esfera de 3/8" y tubería de hierro negro de 3/8" para conducción a desagüe.			
		(CDMQV010)	2,00	14,21	28,42
03.02.03	ud	ETIQUETAS IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS			
		Etiquetas para la identificación de circuitos y elementos de sala de máquinas, totalmente colocadas.			
		(CDMQME1)	1,00	50,93	50,93
		TOTAL 03.02 ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS			**117,31**
		03.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			
03.03.01	ud	ENFRIADORA TRANE RTAF 210 SE XLN 725 kW			
		Suministro y colocación de enfriadora de agua condensada por aire, con 2 compresores de tornillo y 14 ventiladores axiales, marca TRANE mod. RTAF 210 SE XLN, con una potencia frigorífica de 623.276 Fr/h (724,74 kW) para 7ºC/12ºC, con refrigerante R1234ze, versión extrasilenciosa, con protocolo de comunicación inteligente Modbus, con batería de condensación MCHE de aluminio, incluso interruptor-seccionador con fusibles, aisladores de neopreno, interruptor de flujo instalado en obra y puesta en marcha.			
		(CDFREAXTRF210E)	1,00	93.947,42	93.947,42
		TOTAL 03.03 PRODUCCIÓN DE FRÍO			**93.947,42**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		03.04 REGULACIÓN Y CONTROL			
03.04.01	ud	MODULO EXCEL 800 SCLIOL 823A			
		Módulo de 12 entradas digitales marca HONEYWELL Sistema EXCEL 800 mod. SCLIOL 823A (LonMark) incluso bloque de terminal SXS 823, totalmente colocado.			
		(CDGUCHME8L23)	1,00	431,49	431,49
03.04.02	ud	SOFTWARE 32 PUNTOS + PUESTA EN MARCHA			
		Software para funcionamiento sistema climatización, para 13 puntos de enfriadora, 5 puntos de contador de energía térmica, 10 puntos de contadores de energía eléctrica, 2 puntos de bomba recirculadora existente y 2 puntos de temperaturas ida y retorno de enfriadora, incluso coordinación con care existente, modificación care existente y confirmación funcionamiento de toda la sala de máquinas, totalmente instalado y puesto en marcha.			
		(CDGUWHM28)	1,00	1.648,00	1.648,00
03.04.03	ud	GRÁFICO PARA PROG. REGULACIÓN Y CONTROL			
		Gráfico para programa de supervisión para nueva enfriadora en programa de gestión EBI, totalmente instalado.			
		(CDGUWG04)	2,00	296,13	592,26
03.04.04	ud	CONTADOR SEDICAL SUPERSTATIC 440 DN-150 150 m³/h - Modbus			
		, totalmente colocado.			
		(CDJES44MDN150)	1,00	3.459,32	3.459,32
		TOTAL 03.04 REGULACIÓN Y CONTROL			**6.131,07**
		03.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
03.05.01	ud	MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		Modificación de instalación eléctrica en lineas de fuerza y maniobra en elementos eléctricos de sala de máquinas, totalmente realizada.			
		(CDOCMD027)	1,00	323,81	323,81
		TOTAL 03.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**323,81**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		03.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA			
03.06.08	m	Cu RZ1-K (AS) 1x120 mm²			
		Suministro e instalación de conductor de cobre de las siguientes características: Designación: Cu RZ1-K (AS) 1x120 mm². Clase CPR: Cca-s1a,d1,a1. Instalación: Bajo tubo o bandeja. Incluso accesorios de instalación y mano de obra.			
		(EDCBCE011)	360,00	14,87	5.353,20
03.06.09	m	Band rejilla galvaniza 300x106mm			
		Suministro e instalación de Bandeja portacables de las siguientes características: Marca: PEMSA REJIBAND, REF. 60233300. Medidas: 300 x 106 mm. Protección superficial: Galvanizado en caliente. Incluso cable desnudo para conexión a tierra de la bandeja de 35 mm2 como mínimo, parte proporcial de accesorios de unión, de fijación, soportería, distanciadores, salidas de tubos, placas identificadoras, otros accesorios y mano de obra.			
		(EDBBPERG13)	40,00	36,42	1.456,80
		TOTAL 03.06 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA.....			**6.810,00**
		03.07 OBRA CIVIL			
03.07.01	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA ACCESO			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para instalación de puerta de chapa galvanizada, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034A)	1,00	183,52	183,52
03.07.02	ud	PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA			
		Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro, totalmente colocada.			
		(CDOCMD0652)	1,00	92,51	92,51

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07.03	ud	PANTALLA ACÚSTICA			
		Fabricación y montaje de pantalla de absorción acústica mediante paneles de 80 mm. espesor, recubiertos a dos caras con chapa de acero galvanizado siendo la interior perforada, alojando en su interior paneles en diferentes densidades y composición en lana de roca y lámina de elastómero en 4 mm. Ensamblaje mediante carriles de base y coronación, machihembrado en cantos longitudinales con juntas de cardo y atornillado entre ellos. - m2. de cerramiento vertical en pantalla 4.500 + 4.500 con una altura de 4.000 mm. - Portes y mano de obra de montaje.			
		(CDOCAPA01)	1,00	2.747,77	2.747,77
03.07.04	ud	APERTURA CIERRE VERTICAL PARA PASO TUBERIAS Y CABLES			
		Apertura de hueco en cerramiento vertical para paso de tuberías y cables eléctricos, con desmontaje previo de cierre existente y acabado con las calidades actuales del recinto, incluyendo limpieza, mano de obra para su ejecución, materiales auxiliares, desescombrado y traslado a vertedero o centro de reciclaje de material sobrante.			
		(CDOCMD034T)	4,00	36,87	147,48
		TOTAL 03.07 OBRA CIVIL			**3.171,28**
		03.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			
03.08.01	u	TRAMITACIÓN INDUSTRIA. CLIMATIZACIÓN			
		Unidad de tramitación de la Instalación de Climatización ante el Servicio de Seguridad Industrial, incluyendo tasas de Industria, coste de revisión por OCA (Organismo de Control Autorizado), gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva.			
		(TPI001)	1,00	200,00	200,00
03.08.02	u	PRUEBAS CLIMATIZACIÓN. ESTANQUEIDAD TUBERÍAS			
		Unidad de ejecución de pruebas de estanqueidad de tuberías, limpieza de las mismas, purga de la instalación, puesta en marcha de sala de máquinas incluyendo comprobación funcionamiento de bombas recirculadoras, comprobación de consumos eléctricos, tarado de protecciones térmicas, presiones disponibles, etc., incluso confección de documentación con los datos obtenidos en comparación con el proyecto, mano de obra y demás accesorios necesarios.			
		(TPC002)	1,00	100,00	100,00
03.08.03	u	PLANOS "AS BUILT"			
		Unidad de confección de planos "As Built" de las instalaciones ejecutadas, en archivos informáticos editables.			
		(TPG001)	1,00	50,00	50,00
03.08.04	u	PLANOS MONTAJE (SÓLO CLIMATIZACIÓN)			
		Unidad de confección de planos de montaje y coordinación, incluyendo planos de detalle para el desarrollo de la documentación de Proyecto.			
		(TPG002)	1,00	100,00	100,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.08.05	u	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Unidad de recopilación de la documentación técnica e instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de los diferentes elementos e instalaciones del edificio, incluyendo certificados CE.			
		(TPG004)	1,00	50,00	50,00
		TOTAL 03.08 TRAMITACIONES Y PRUEBAS			**500,00**
		03.09 SEGURIDAD Y SALUD			
03.09.02	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN Previsión para reposición del material sanitario del botiquín durante el transcurso de las obras.			
		(010009)	2,00	6,46	12,92
03.09.03	Ud	EXTINTOR MANUAL C02 6 D Kg. Extintor manual de CO2 de 6 Kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje.			
		(V02008)	1,00	30,61	30,61
03.09.04	Ud	SEÑALIZACIONES PARA LA OBRA Señalizaciones exteriores e interiores durante toda la duración de la ejecución de la obra con las siguientes indicaciones mínimas: - 2 de peligro obras y reducción de velocidad. - 2 de estrechamiento de calzada. - 2 de salida de vehículos. - 2 de uso obligatorio de casco. - 5 de prohibida la entrada a la obra a personas ajenas (2 exteriores y una media de 3 interiores por cada fase de obra).			
		(V02010)	0,50	114,27	57,14
03.09.05	Ud	SEÑALIZACION ZONA MAQUINAS Señalización de zonas de influencia de máquinas, durante toda la duración de los trabajos de las mismas en obra, con la siguiente indicación: prohibida la estancia de personas y vehículos.			
		(V02011)	0,50	17,30	8,65
03.09.06	M2	PROTECCION HUECOS M2 protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
		(D41GC030)	2,00	3,22	6,44
03.09.07	Ud	MASC.RESP. 2 VAL. POLVO Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada según C.E.			
		(V03002)	2,00	4,60	9,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09.08	Ud	GAFA CAZOLETA ARMADURA RIGIDA			
		Gafas de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduables y ajustables, visores neutros, recambiables, templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Homologada según C.E.			
		(V03004)	2,00	11,36	22,72
03.09.09	Ud	GAFA CAZOLETAS CERRADAS			
		Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente, según norma MT-l8, para trabajos de soldadura, homologada según C.E.			
		(V03005)	2,00	12,31	24,62
03.09.10	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada según C.E.			
		(D41VA201)	2,00	12,50	25,00
03.09.11	Ud	AMORT.RUIDO USO EXCL.CON CASC			
		Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, uso exclusivo con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03006)	2,00	7,89	15,78
03.09.12	Ud	PAR TAPONES ANITRRUIDO PVC			
		Par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, homologado según C.E.			
		(V03007)	4,00	1,80	7,20
03.09.13	Ud	PAR TAPONES SILICONA MOLDEAB.			
		Par de tapones antirruido fabricado en silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado según C.E.			
		(V03008)	4,00	1,80	7,20
03.09.14	Ud	CINT.SEG.ARNES/CINCH.POLIESTER			
		Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 Kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado según C.E.			
		(V03009)	1,00	79,51	79,51
03.09.15	Ud	DISP.ANTICAIDA ASC/DESC.VERT.			
		Dispositivo anticaída para utilizar en trabajos en que sea necesario atarse con el cinturón , compuesto por elemento metálico deslizante, con bloqueo instantáneo en caso de caída, y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm. de diámetro y 4.00 de longitud, con mosquetón, homologado según C.E. y valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		(V03012)	1,00	63,61	63,61

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09.16	Ud	PAR GUANTES CARGA MAT.ABRAS.			
		Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos, fabricado en nitrilo vinilo, con refuerzos en dedos pulgares. Homologados según C.E.			
		(V03016)	2,00	1,35	2,70
03.09.17	Ud	PAR GUANTES ACEITES Y GRASAS			
		Par de guantes de protección contra aceites y grasas, fabricado en neopreno. Homologados según C.E.			
		(V03017)	2,00	2,70	5,40
03.09.18	Ud	PAR GUANTES OBJ.COR.PUNTIAGUDOS			
		Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y la abrasión, fabricado en látex. Homologados según C.E.			
		(V03018)	2,00	2,70	5,40
03.09.19	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM			
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., Homologados según C.E.			
		(D41VV020)	2,00	7,89	15,78
03.09.20	Ud	PAR GUANTES PROT.ELECTR.BAJA			
		Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, fabricado con material dieléctrico. Homolgados según C.E.			
		(V03020)	2,00	4,92	9,84
03.09.21	Ud	PAR BOTAS SEG.RIESGO MEC.SERR			
		Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en serraje afelpado, plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión. Homolgados según C.E.			
		(V03022)	2,00	24,61	49,22
03.09.22	Ud	PAR BOTAS IMP.DEDOS LONA/SERR			
		Par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, antideslizantes, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, Homologadas según C.E.			
		(V03023)	2,00	12,56	25,12
03.09.23	Ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO			
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		(V03025)	2,00	3,05	6,10
03.09.24	Ud	MONO DE TRABAJO			
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		(V03026)	2,00	12,41	24,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09.25	Ud	IMPERMEABLE DE PLASTICO			
		Homologado según C.E.			
		(V03027)	2,00	16,82	33,64
03.09.26	Ud	PAR GUANTES GOMA REFORZADOS			
		Homologado según C.E.			
		(V03029)	2,00	2,21	4,42
03.09.27	Ud	PROTECTOR MANOS PARA PUNTEROS			
		Homologado según C.E.			
		(V03030)	2,00	2,10	4,20
03.09.28	u	COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Coordinación de seguridad y salud de la reforma de la instalación de producción de calor y frío.			
		(TPI001B)	1,00	1.004,23	1.004,23
		TOTAL 03.09 SEGURIDAD Y SALUD			**1.561,47**
		03.10 NUEVA ESTRUCTURA			
		APARTADO 03.10.01 ESTRUCTURA			
03.10.01.01	UD	FORMACION DE APOYO			
		UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		(VSEEEWR)	4,00	400,00	1.600,00
03.10.01.02	KG	PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA			
		Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		(D05AA001)	4.511,81	2,40	10.828,34

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.10.01.03	KG	GALVANIZACIÓN EN CALIENTE			
		KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 ºC. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		(G SRNWY3Ç5N)	4.571,81	0,65	2.971,68
03.10.01.04	M2	PINTURA INTUMESCENTE R30			
		M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		(PVDSALFB)	142,90	21,90	3.129,51
03.10.01.05	M2	PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO			
		M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		(SBF TRB B)	45,50	72,00	3.276,00
03.10.01.06	M2	CHAPA LAGRIMADA PLEGADA 5 MM GALVANIZADA			
		UD. Formación de pasarela-escalera sobre vacío de sala de calderas, con una luz de 2 m y una anchura de 1,20 m. Formada con perfiles de acero laminado anclados mediante fijaciones mecánicas a la estructura de hormigón, con peldaños de chapa gofrada plegada sw 2 mm de espesor para una resistencia de 200 kg/m2, barandilla de protección de 1,1 m de altura. rodapié y travesaños intermedios. Se incluye la galvanización en caliente de todos los elementos, y c Completa y colocada			
		(D A ERA QER)	3,00	72,00	216,00
03.10.01.07	ML	BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO			
		(Z CBRT)	1,50	140,00	210,00
		TOTAL APARTADO 03.10.01 ESTRUCTURA.....			**22.231,53**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		APARTADO 03.10.02 CONTROL CALIDAD			
03.10.02.01	UD	CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA			
		Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		(E00632)	0,30	700,00	210,00
		TOTAL APARTADO 03.10.02 CONTROL CALIDAD.....			**210,00**
		APARTADO 03.10.03 SEGURIDAD			
03.10.03.01	UD	PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD			
		Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		(S00)	0,30	1.100,00	330,00
		TOTAL APARTADO 03.10.03 SEGURIDAD			**330,00**
		APARTADO 03.10.04 GESTION DE RESIDUOS			
03.10.04.01	UD	GESTION RESIDUOS			
		Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.			
		(IG20.001)	0,30	579,42	173,83
		TOTAL APARTADO 03.10.04 GESTION DE RESIDUOS			**173,83**
		TOTAL 03.10 NUEVA ESTRUCTURA			**22.945,36**
		TOTAL CAPÍTULO 03 FASE 3			**143.627,44**
		TOTAL			**501.444,16**

CAPITULO	RESUMEN		EUROS
F1	FASE 1		191.247,08
F1.C01	-RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA	6.010,12	
F1.C02	-ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.....	8.153,98	
F1.C03	-PRODUCCIÓN DE FRÍO	125.181,23	
F1.C04	-REGULACIÓN Y CONTROL	8.052,67	
F1.C05	-INSTALACIÓN ELÉFCTRICA	2.159,51	
F1.C06	-ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA	6.015,00	
F1.C07	-OBRA CIVIL	5.772,03	
F1.C08	-TRAMITACIONES Y PRUEBAS	500,00	
F1.C09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	1.561,47	
F1.C10	-NUEVA ESTRUCTURA	27.841,07	
F2	FASE 2		166.569,64
F2.C01	-RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA	6.010,12	
F2.C02	-ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.....	117,31	
F2.C03	-PRODUCCIÓN DE FRÍO	115.820,68	
F2.C04	-REGULACIÓN Y CONTROL	8.467,47	
F2.C05	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA	476,88	
F2.C06	-ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA	9.022,50	
F2.C07	-OBRA CIVIL	3.668,53	
F2.C08	-TRAMITACIONES Y PRUEBAS	500,00	
F2.C09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	1.561,47	
F2.C10	-NUEVA ESTRUCTURA	20.924,68	
F3	FASE 3		143.627,44
F3.C01	-RED DE DISTRIBUCIÓN Y VALVULERÍA	8.119,72	
F3.C02	-ELEMENTOS SALA DE MÁQUINAS.....	117,31	
F3.C03	-PRODUCCIÓN DE FRÍO	93.947,42	
F3.C04	-REGULACIÓN Y CONTROL	6.131,07	
F3.C05	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA	323,81	
F3.C06	-ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA NUEVA ENFRIADORA	6.810,00	
F3.C07	-OBRA CIVIL	3.171,28	
F3.C08	-TRAMITACIONES Y PRUEBAS	500,00	
F3.C09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	1.561,47	
F3.C10	-NUEVA ESTRUCTURA	22.945,36	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**501.444,16**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**501.444,16**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

NOTA: TODAS LAS MARCAS INDICADAS EN ESTE PRESUPUESTO ESTARÁN SUJETAS A SU APROBACIÓN POR LA D.F.

Barañain, junio de 2019.
El Ingeniero Industrial



Germán González Gil

III-CÁLCULOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS UPNA
LOCALIDAD: PAMPLONA

6084R FECHA: 28/06/19

PRODUCCIÓN DE FRÍO

SOLUCIÓN ADOPTADA	
1 ENFRIADORA DE AGUA CONDENSADA POR AIRE CON VENTILADORES AXIALES	
CARACTERISTICAS	
Marca	TRANE
Modelo	RTAF 285 HSS XLN
Tipo	Enfriadora de agua condensada por aire
Compresores	2 de tipo tornillo
Ventiladores	18 axiales
Nº de etapas	Modulante
Caudal nominal agua	171.180 l./h.
DP Evaporador	3.960 mm.c.a.
Potencia máxima absorbida	309,0 kW
Peso en servicio	9.095 kg
Potencia suministrada en condiciones de proyecto	
Temperatura entrada de agua	12 ºC
Temperatura salida agua	7 ºC
Temperatura aire exterior	35 ºC
Potencia frigorífica suministrada por la enfriadora	855.700 Fr/h (995,0 kW)
1 ENFRIADORA DE AGUA CONDENSADA POR AIRE CON VENTILADORES AXIALES	
CARACTERISTICAS	
Marca	TRANE
Modelo	RTAF 285 SE XLN
Tipo	Enfriadora de agua condensada por aire
Compresores	2 de tipo tornillo
Ventiladores	18 axiales
Nº de etapas	No modulante
Caudal nominal agua	171.180 l./h.
DP Evaporador	3.950 mm.c.a.
Potencia máxima absorbida	311,0 kW
Peso en servicio	8.605 kg
Potencia suministrada en condiciones de proyecto	
Temperatura entrada de agua	12 ºC
Temperatura salida agua	7 ºC
Temperatura aire exterior	35 ºC
Potencia frigorífica suministrada por la enfriadora	855.700 Fr/h (995,0 kW)

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS UPNA
LOCALIDAD: PAMPLONA

6084R FECHA: 28/06/19

PRODUCCIÓN DE FRÍO

1 ENFRIADORA DE AGUA CONDENSADA POR AIRE CON VENTILADORES AXIALES	
CARACTERISTICAS	
Marca	TRANE
Modelo	RTAF 210 SE XLN
Tipo	Enfriadora de agua condensada por aire
Compresores	2 de tipo tornillo
Ventiladores	14 axiales
Nº de etapas	No modulante
Caudal nominal agua	124.668 l./h.
DP Evaporador	4.160 mm.c.a.
Potencia máxima absorbida	223,0 kW
Peso en servicio	6.705 kg
Potencia suministrada en condiciones de proyecto	
Temperatura entrada de agua	12 ºC
Temperatura salida agua	7 ºC
Temperatura aire exterior	35 ºC
Potencia frigorífica suministrada por la enfriadora	623.276 Fr/h (724,7 kW)

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS UPNA
LOCALIDAD: PAMPLONA

6084R FECHA: 21/05/03

BOMBA RECIRCULADORA. REFRIGERACION

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS						
CIRCUITO	PÉRDIDAS DE CARGA [mm.c.a.]					CAUDAL
	Propias	Enfriadora	Común	Otras	Total	[l/h]
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA 1	2.500	3.960		3.000	9.460	171.180
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA 2	2.500	3.950		3.000	9.450	171.180
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA 3	2.500	4.160		3.000	9.660	124.668

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
CIRCUITO	RECIRCULADORA		DATOS ELÉCTRICOS			VELOC.
	Marca	Modelo	W	V	A	[r.p.m.]
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA	SEDICAL	SIM 150/290-10,7K	10.700	380	21,5	1450 (D-237)
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA	SEDICAL	SIM 150/290-10,7K	10.700	380	21,5	1450 (D-237)
RECIRCULACIÓN ENFRIADORA	SEDICAL	SIM 150/290-10,7K	10.700	380	21,5	1450 (D-237)

CÁLCULO LÍNEAS DE SALIDA DE CUADRO GENERAL

CONDICIONES DE CÁLCULO			
Temperatura [ºC]	35	DV Alumbrado máxima	3 %
DV acumulada hasta cuadro	0 %	DV Otros Usos máxima	5 %

Fct: Factor de corrección de temperatura.
In: Intensidad nominal de la protección magnetotérmica.
Fci: Factor de corrección de instalación.
S: Sensibilidad de la protección diferencial.
Icc: Intensidad de cortocircuito de la protección magnetotérmica.

DENOMINACIÓN LÍNEA	TIPO SUMINISTRO [II / IV]	POTENCIA CÁLCULO	INTENSIDAD	CONDUCTOR [mm^2]	DESIGNACIÓN CONDUCTOR	INTENSIDAD	TIPO DE INSTALACIÓN	ACTOR CORRECCIÓ		I ADMISIBLE [A]	ONGITUD MAX.[m]	CAÍDA TENSIÓN [%]	PROTECCIÓN LÍNEA		
								Fct	Fci				In [A]	Icc [kA]	S [mA]
LINEA A ENFRIADORA 1	IV	309.000	446,0	2 x (4 x 1 x 185) + TT	Cu RZ1-kV(AS)	2 x 299	Sobre bandeja	0,96	0,80	2 x 229,632	20,0	0,29	160	50	REG
LINEA A ENFRIADORA 2	IV	311.000	448,9	2 x (4 x 1 x 185) + TT	Cu RZ1-kV(AS)	2 x 299	Sobre bandeja	0,96	0,80	2 x 229,632	30,0	0,43	160	50	REG
LINEA A ENFRIADORA 3	IV	223.000	321,9	2 x (4 x 1 x 120) + TT	Cu RZ1-kV(AS)	461	Sobre bandeja	0,96	0,80	354,0	50,0	0,52	250	50	REG

IV-PLANOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



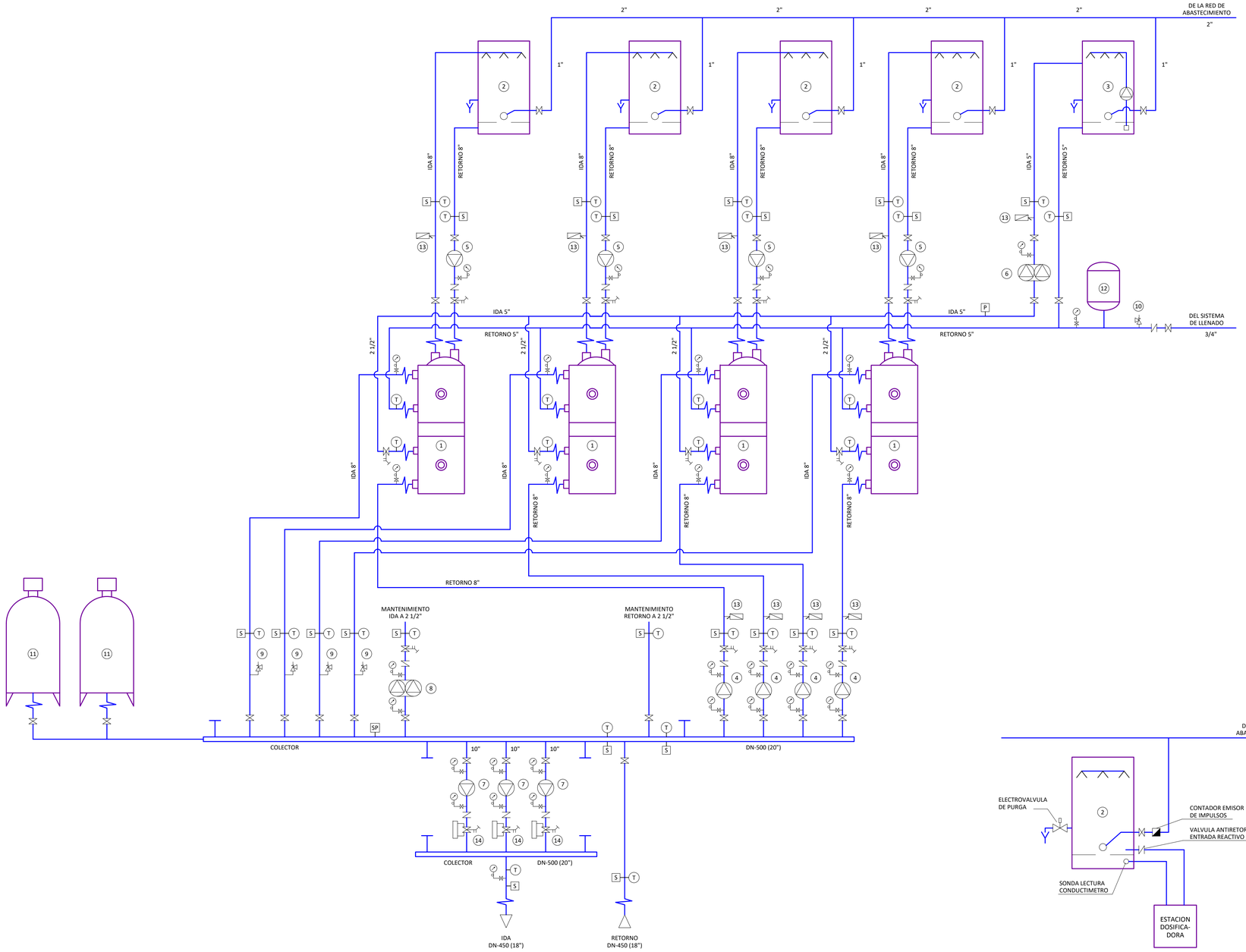
1. EDIFICO AULARIO
2. EDIFICIO BIBLIOTECA
3. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS AGRONOMOS
4. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
5. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONES
6. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIOLOGICAS
7. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
8. EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS BASICAS
9. EDIFICIO DE MANTENIMIENTO
10. EDIFICIO SALA DE MAQUINAS

PROYECTO:

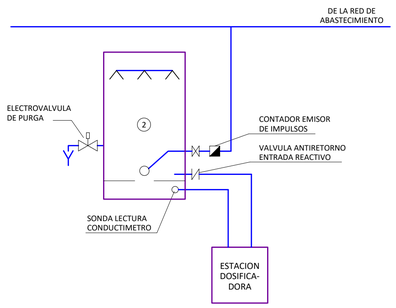
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: A1 1:1.000 A3 1:2.000	Dibujado: *Charo*
Ref. : SITUACION-C			Fecha: *Junio de 2019*
PLANO Nº: 1	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: SITUACIÓN		



ESQUEMA HIDRAULICO
SALA MAQUINAS



ESQUEMA HIDRAULICO
TORRES DE REFRIGERACION

1. M quina enfriadora de agua marca TECOCHILL mod. CH-350 de 1.233 Kw. de potencia frigor¡fica.
2. Torre de refrigeración marca TEVA-DECSA mod. TVC-817.
3. Torre de refrigeración marca TEVA-DECSA mod. REF-C-065.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237).
5. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SNM 12526-18,5 (D-255).
6. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SDM 100/260-5,9 (D-256).
7. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 200/310-30 (D-277).
8. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SPD 50/12-B.
9. Válvula de seguridad de 2" marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 2" tarada a 4 Kg/cm2.
10. Válvula de seguridad de 1 1/2" marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 1 1/2" tarada a 4 Kg/cm2.
11. Vaso de expansión de 1.000 litros automático marca REFLEX mod. R 1000, con compresor GMS 150.
12. Vaso de expansión de 40 litros marca REFLEX mod. S-40 llenado a 1,5 Kg/cm2.
13. Interruptor de caudal marca HONEYWELL mod. MCD FS4 3J.
14. Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON mod. STAF 250 ref. 52 181-094 DN-250 (10") provista de sensor de presión diferencial, rango 0-40 KPa, mod. TA Link 52 010-004.

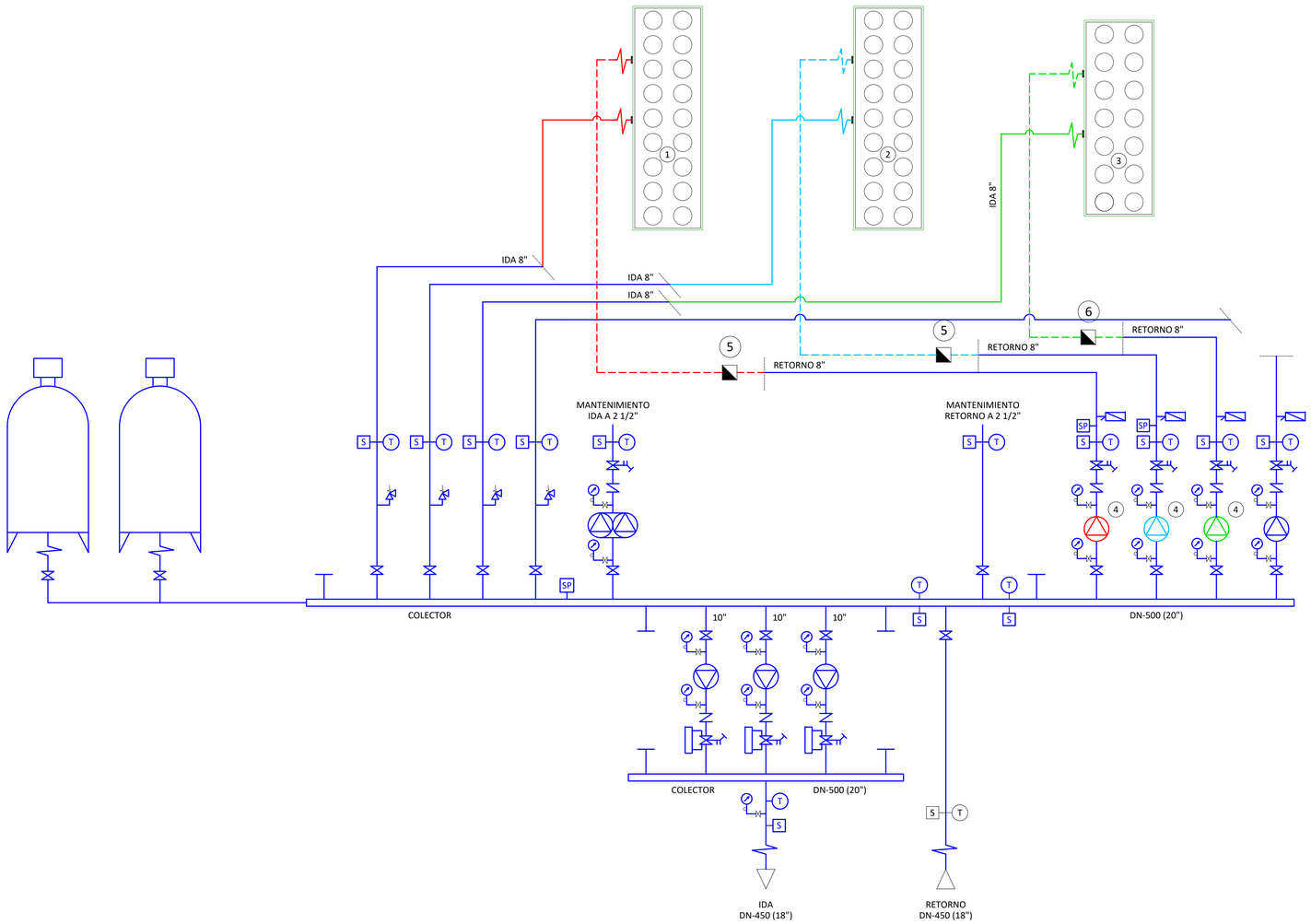
- Válvula de mariposa, con accionamiento por caja de engranajes.
- Válvula de retención de doble clapeta con muelle.
- Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.
- Manguito antivibratorio con fuelle de acero inoxidable marca BOA tipo FB 16-2.
- Manómetro en baño de glicerina con toma en "rabo de cerdo".
- Termómetro.
- Sonda de inmersión.
- Sonda de presión.
- Presostato marca CENTRA-HONEYWELL mod. L404F 1219.
- Sonda de presión diferencial.

PROYECTO:

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C Ref. : EH-EA	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Charo
PLANO Nº: 2	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		Fecha: Junio de 2019
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMA HIDRÁULICO. ESTADO ACTUAL		



ESQUEMA HIDRAULICO
SALA MAQUINAS

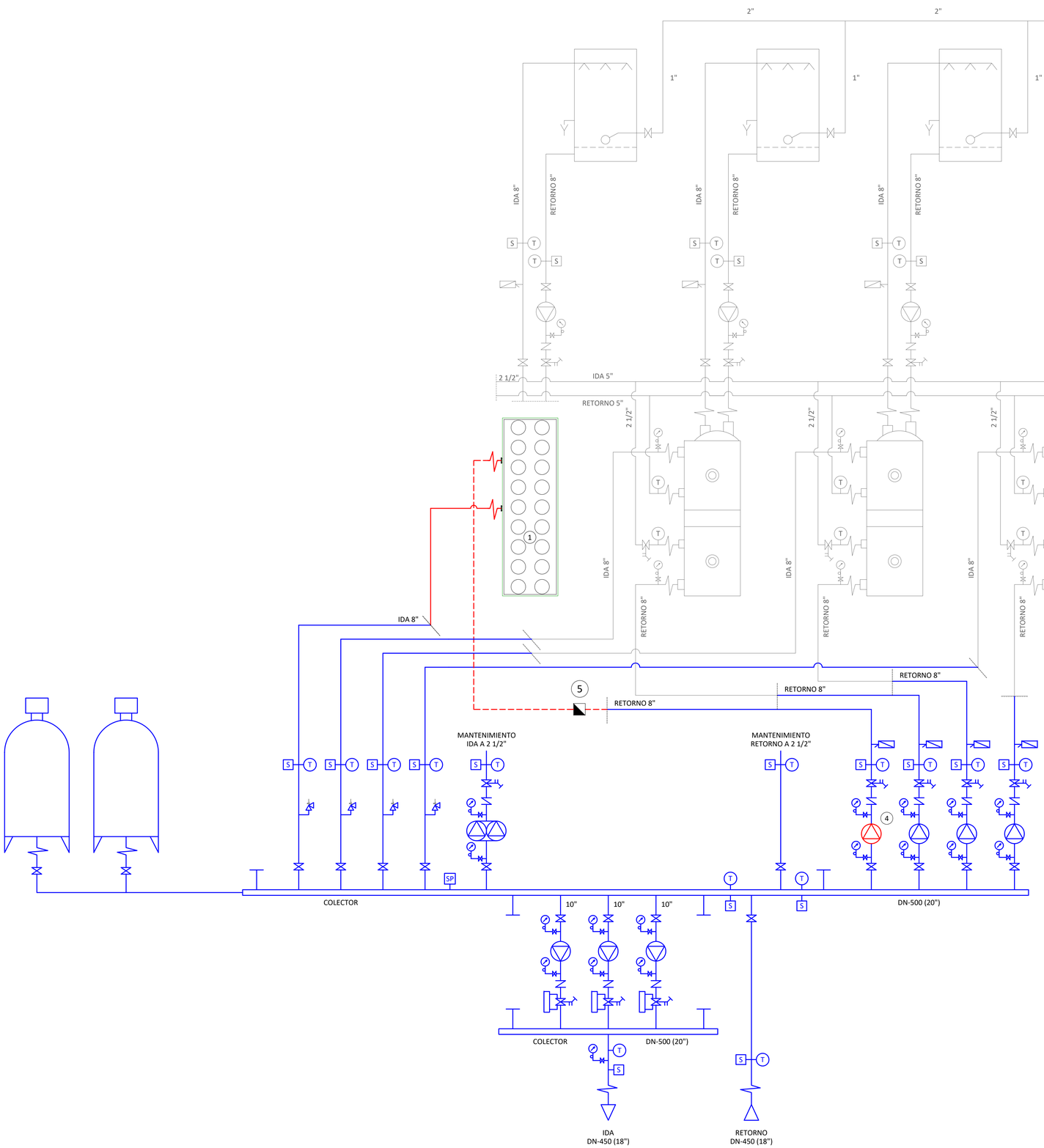
1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

- Válvula de mariposa, con accionamiento por caja de engranajes.
- Válvula de retención de doble clapeta con muelle.
- Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.
- Manguito antivibratorio con fuelle de acero inoxidable marca BOA tipo FB 16-2.
- Manómetro en baño de glicerina con toma en "rabo de cerdo".
- T — Termómetro.
- S — Sonda de inmersión.
- SP — Sonda de presión.
- P — Presostato marca CENTRA-HONEYWELL mod. L404F 1219.
- Sonda de presión diferencial.

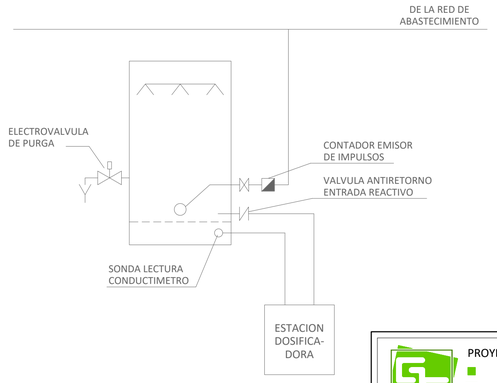
PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Charo
Ref. : EH-PROY-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 3	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMA HIDRÁULICO. PROYECTO		



ESQUEMA HIDRAULICO
SALA MAQUINAS



ESQUEMA HIDRAULICO
TORRES DE REFRIGERACION

1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

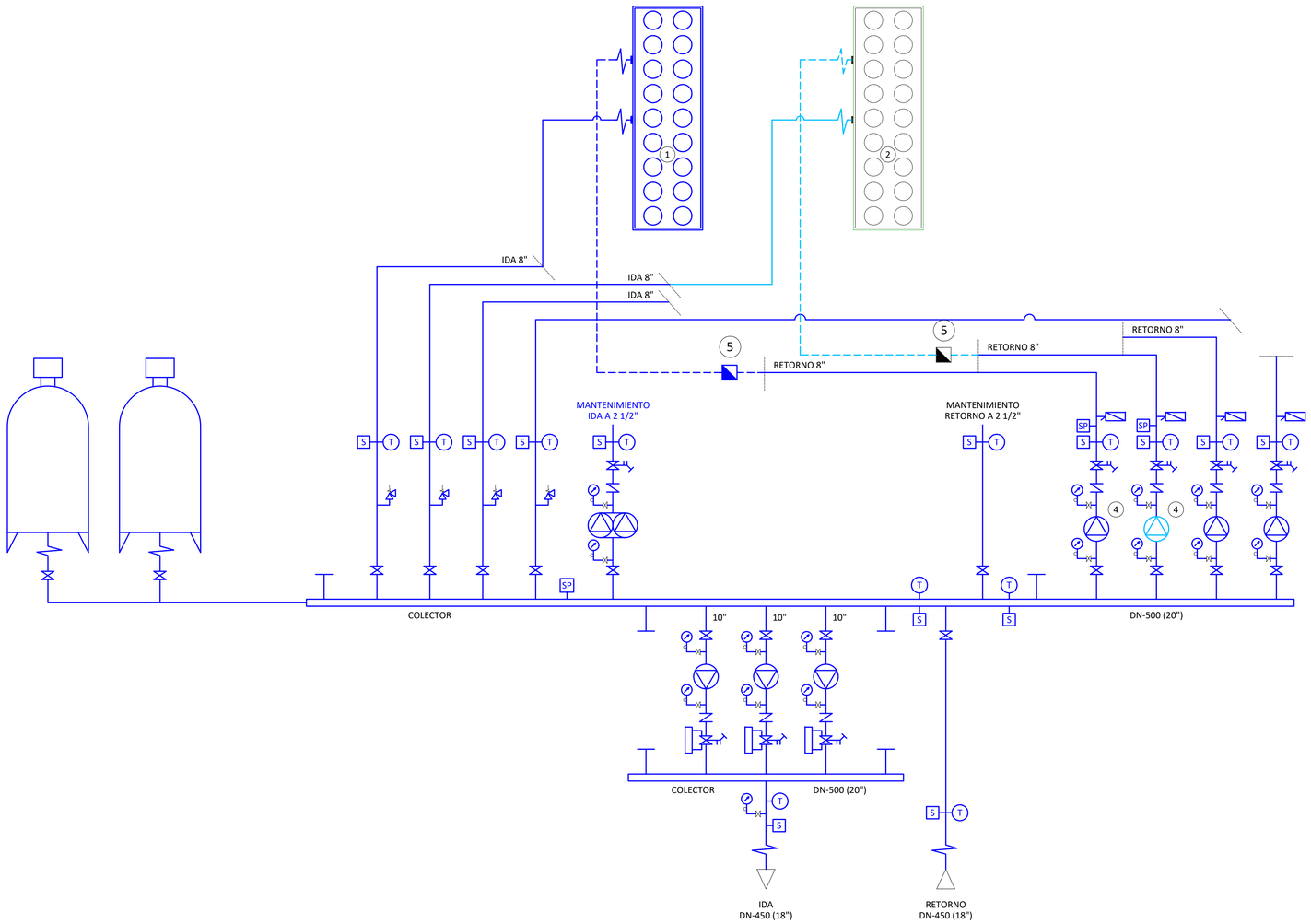
- Válvula de mariposa, con accionamiento por caja de engranajes.
- Válvula de retención de doble clapeta con muelle.
- Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.
- Manguito antivibratorio con fuelle de acero inoxidable marca BOA tipo FB 16-2.
- Manómetro en baño de glicerina con toma en "rabo de cerdo".
- T Termómetro.
- S Sonda de inmersión.
- SP Sonda de presión.
- P Presostato marca CENTRA-HONEYWELL mod. L404F 1219.
- Sonda de presión diferencial.

ELEMENTOS A MANTENER
ELEMENTOS A ELIMINAR

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Charo
Ref. : EH-PROY-F1-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 4	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMA HIDRÁULICO. PROYECTO. FASE 1		



ESQUEMA HIDRAULICO
SALA MAQUINAS

1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

Válvula de mariposa, con accionamiento por caja de engranajes.

Válvula de retención de doble clapeta con muelle.

Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.

Manguito antivibratorio con fuelle de acero inoxidable marca BOA tipo FB 16-2.

Manómetro en baño de glicerina con toma en "rabo de cerdo".

T Termómetro.

S Sonda de inmersión.

SP Sonda de presión.

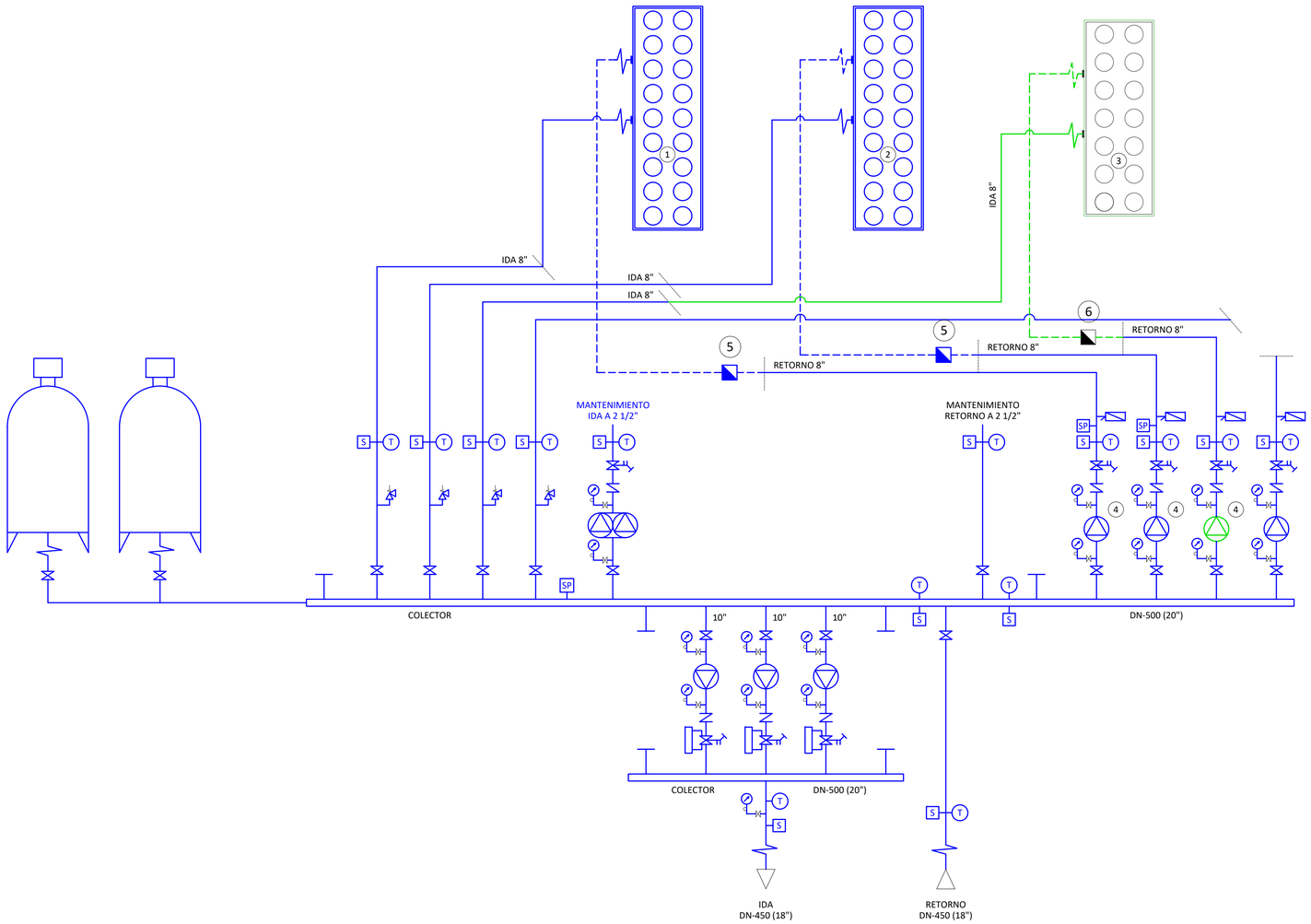
P Presostato marca CENTRA-HONEYWELL mod. L404F 1219.

Sonda de presión diferencial.

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Charo
Ref. : EH-PROY-F2-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 5	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMA HIDRÁULICO. PROYECTO . FASE 2		



ESQUEMA HIDRAULICO
SALA MAQUINAS

1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

- Válvula de mariposa, con accionamiento por caja de engranajes.
- Válvula de retención de doble clapeta con muelle.
- Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.
- Manguito antivibratorio con fuelle de acero inoxidable marca BOA tipo FB 16-2.
- Manómetro en baño de glicerina con toma en "rabo de cerdo".
- T — Termómetro.
- S — Sonda de inmersión.
- SP — Sonda de presión.
- P — Presostato marca CENTRA-HONEYWELL mod. L404F 1219.
- Sonda de presión diferencial.

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Charo
Ref. : EH-PROY-F3-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 6	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMA HIDRÁULICO. PROYECTO . FASE 3		

REGULACIÓN CPU (EXISTENTE)

REGULACIÓN CPU (EXISTENTE)

CENTRAWEBPLUS 626T (EXISTENTE)

S.D.	1	24V-0	
	2	24V~	
	3		
	4		
	5	BO1	OCUPADA
	6	BO2	OCUPADA
	7	BO3	OCUPADA
	8	IN1,2,3	
	9	IN4	
	10	BO4	OCUPADA
	11	BO5	OCUPADA
	12	IN5	
	13	IN6	
	14	BO6	OCUPADA
	15	BO7	OCUPADA
	16	IN7	
	17	IN8	
	18	B08	OCUPADA
	19	GND	
S.A.	20	AO1	VARIADOR FRECUENCIA BOMBA ENFRIADORA 1
	21	AO2	VARIADOR FRECUENCIA BOMBA ENFRIADORA 2
	22	AO3	
	23	AO4	
AIS	24	GND-1	
	25	485-1+	
	26	485-1-	
	27		
	28		
NO AIS	29	485-2+	
	30	485-2-	
	31	GND-2	
	32		
E.D.	33	BI1	OCUPADA
	34	BI2	OCUPADA
	35	BI3	OCUPADA
	36	BI4	OCUPADA
	37	GND	
E.A.	38	UI9	OCUPADA
	39	UI10	OCUPADA
	40	UI10	OCUPADA
	41	UI2	OCUPADA
	42	UI3	OCUPADA
	43	UI4	OCUPADA
	44	UI5	OCUPADA
	45	UI6	OCUPADA
	46	UI7	OCUPADA
	47	UI8	TEMPERATURA IDA ENFRIADORA 1

CPU1 XF821 (2) ENTRADAS ANALÓGICAS (EXIS.)

AI1	1	11	OCUPADA
AI2	2	12	OCUPADA
AI3	3	13	TEMP. RETORNO ENFRIADORA 1
AI4	4	14	PRESION DIFER. BOMBA ENFR. 1
AI5	5	15	TEMP. IDA ENFRIADORA 2
AI6	6	16	TEMP. RETORNO ENFRIADORA 2
AI7	7	17	PRESION DIFER. BOMBA ENFR. 2
AI8	8	18	TEMP. IDA ENFRIADORA 3

CPU1 XF821 (3) ENTRADAS ANALÓGICAS (EXIS.)

AI1	1	11	OCUPADA
AI2	2	12	OCUPADA
AI3	3	13	OCUPADA
AI4	4	14	OCUPADA
AI5	5	15	OCUPADA
AI6	6	16	OCUPADA
AI7	7	17	OCUPADA
AI8	8	18	TEMP. RETORNO ENFRIADORA 3

CPU1 XF823 (3) ENTRADAS DIGITALES (EXIS.)

DI1	1	13	OCUPADA
DI2	2	14	OCUPADA
DI3	3	15	OCUPADA
DI4	4	16	OCUPADA
DI5	5	17	OCUPADA
DI6	6	18	OCUPADA
DI7	7	19	INTERR. CAUDAL ENFRIADORA 1
DI8	8	20	ESTADO ENFRIADORA 1
DI9	9	21	ESTADO BOMBA ENFRIADORA 1
DI10	10	22	INTERR. CAUDAL ENFRIADORA 2
DI11	11	23	ESTADO ENFRIADORA 2
DI12	12	24	ESTADO BOMBA ENFRIADORA 2

CPU1 XFL824 (2) SALIDAS DIGITALES (

DO1	NO	11	OCUPADA	
	COM	13		
DO2	NO	21	OCUPADA	
	COM	23		
DO3	NO	31	OCUPADA	
	COM	33		
DO4	NO	41	OCUPADA	
	COM	43		
DO5	NO	51	ENFRIADORA 1	
	COM	53		
DO6	NO	61	BOMBA ENFRIADORA 1	
	COM	63		

NUEVO

CPU1 XF823 ENTRADAS DIGITALES

DI1	1	13	OCUPADA
DI2	2	14	OCUPADA
DI3	3	15	OCUPADA
DI4	4	16	OCUPADA
DI5	5	17	OCUPADA
DI6	6	18	OCUPADA
DI7	7	19	INTERR. CAUDAL ENFRIADORA 3
DI8	8	20	ESTADO ENFRIADORA 3
DI9	9	21	ESTADO BOMBA ENFRIADORA 3
DI10	10	22	
DI11	11	23	
DI12	12	24	

NUEVO

CPU1 XFL824 SALIDAS DIGITALES

DO1	NO	11	ENFRIADORA 2	
	COM	13		
DO2	NO	21	BOMBA ENFRIADORA 2	
	COM	23		
DO3	NO	31	ENFRIADORA 3	
	COM	33		
DO4	NO	41	BOMBA ENFRIADORA 3	
	COM	43		
DO5	NO	51		
	COM	53		
DO6	NO	61		
	COM	63		

ALIMENTACIÓN: 4(2x185) + 1x185 mm²

ENFRIADORA 1

ALIMENTACIÓN: 4(2x185) + 1x185 mm²

ENFRIADORA 2

ALIMENTACIÓN: 4(2x120) + 1x120 mm²

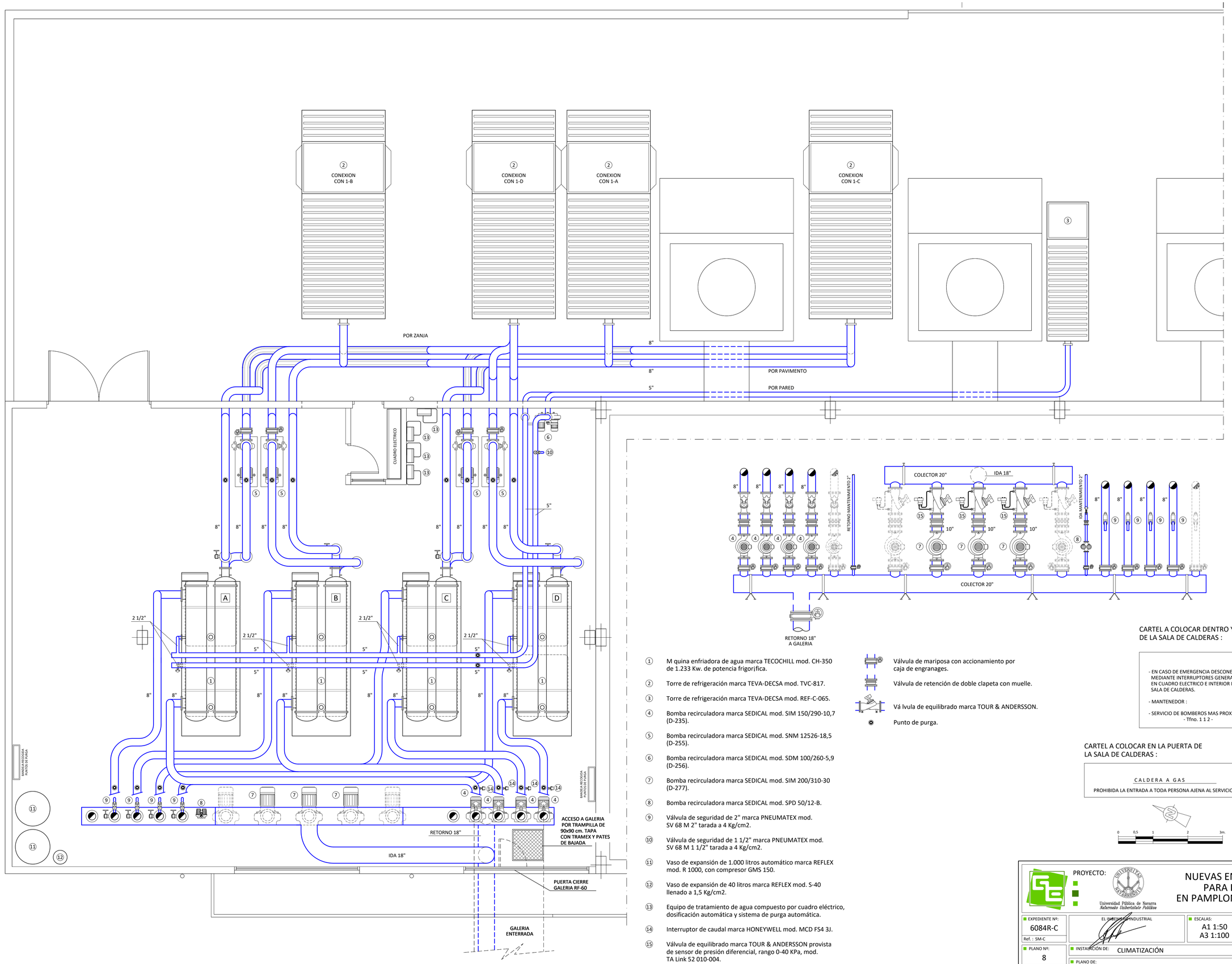
ENFRIADORA 3

PROYECTO:

NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: S/E	Dibujado: Juan Carlos
Ref. : EE-E			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 7	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: ESQUEMAS ELÉCTRICOS		



1. M quina enfriadora de agua marca TECOCHILL mod. CH-350 de 1.233 Kw. de potencia frigorífica.
2. Torre de refrigeración marca TEVA-DECSA mod. TVC-817.
3. Torre de refrigeración marca TEVA-DECSA mod. REF-C-065.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-235).
5. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SNM 12526-18,5 (D-255).
6. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SDM 100/260-5,9 (D-256).
7. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 200/310-30 (D-277).
8. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SPD 50/12-B.
9. Válvula de seguridad de 2" marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 2" tarada a 4 Kg/cm2.
10. Válvula de seguridad de 1 1/2" marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 1 1/2" tarada a 4 Kg/cm2.
11. Vaso de expansión de 1.000 litros automático marca REFLEX mod. R 1000, con compresor GMS 150.
12. Vaso de expansión de 40 litros marca REFLEX mod. S-40 llenado a 1,5 Kg/cm2.
13. Equipo de tratamiento de agua compuesto por cuadro eléctrico, dosificación automática y sistema de purga automática.
14. Interruptor de caudal marca HONEYWELL mod. MCD FS4 3J.
15. Válvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON provista de sensor de presión diferencial, rango 0-40 KPa, mod. TA Link 52 010-004.

- Válvula de mariposa con accionamiento por caja de engranages.
- Válvula de retención de doble clapeta con muelle.
- Vá lvula de equilibrado marca TOUR & ANDERSSON.
- Punto de purga.

CARTEL A COLOCAR DENTRO Y FUERA DE LA SALA DE CALDERAS :

- EN CASO DE EMERGENCIA DESCONECTAR MEDIANTE INTERRUPTORES GENERALES EN CUADRO ELECTRICO E INTERIOR DE SALA DE CALDERAS.
- MANTENEDOR :
- SERVICIO DE BOMBEROS MAS PROXIMO : - Tfno. 1 1 2 -

CARTEL A COLOCAR EN LA PUERTA DE LA SALA DE CALDERAS :

CALDERA A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

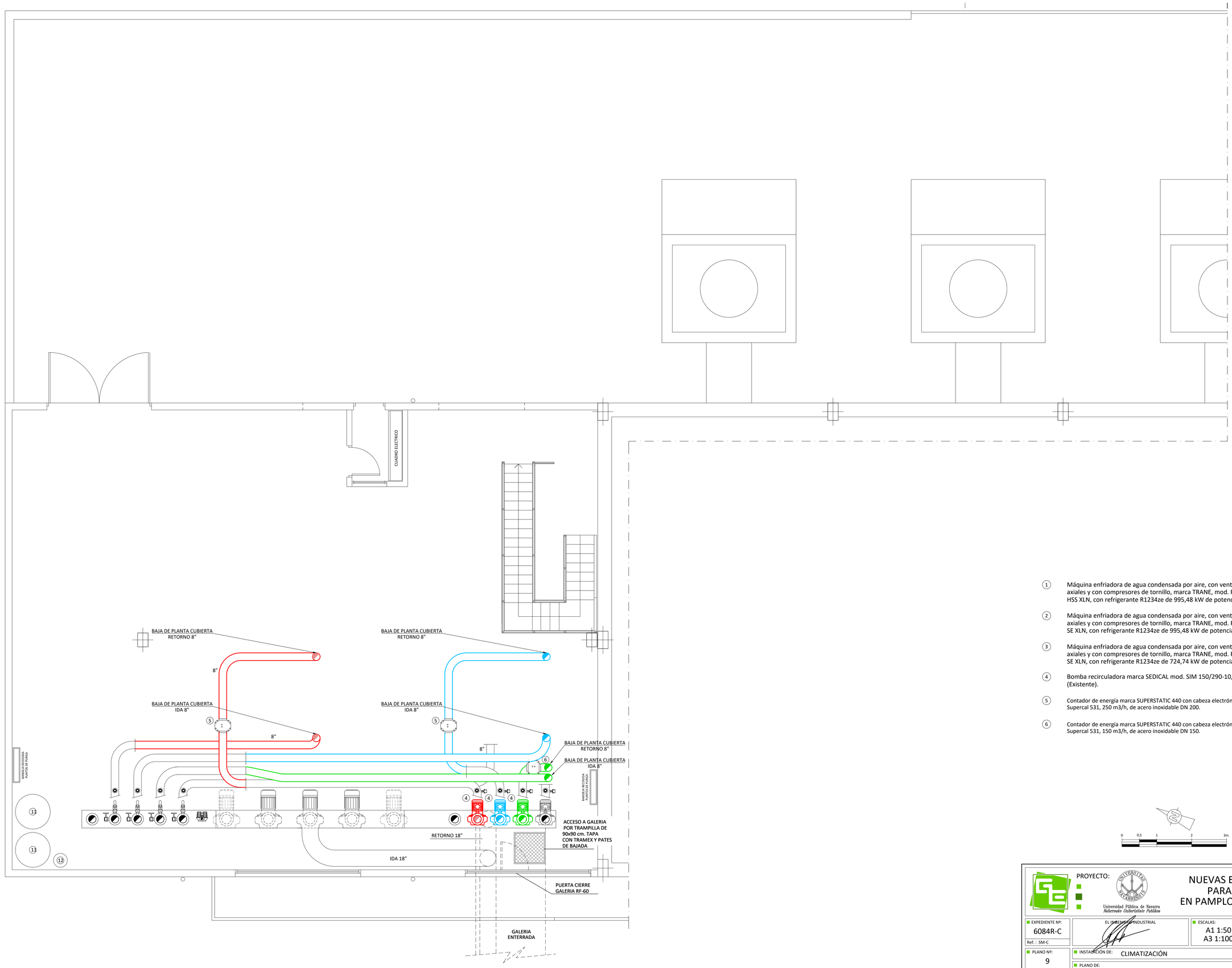
0 0,5 1 2 3m.

PROYECTO:

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C Ref. : SM-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: A1 1:50 A3 1:100	Dibujado: Charo
PLANO Nº: 8	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		Fecha: Junio de 2019
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: SALA DE MÁQUINAS. ESTADO ACTUAL		



1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

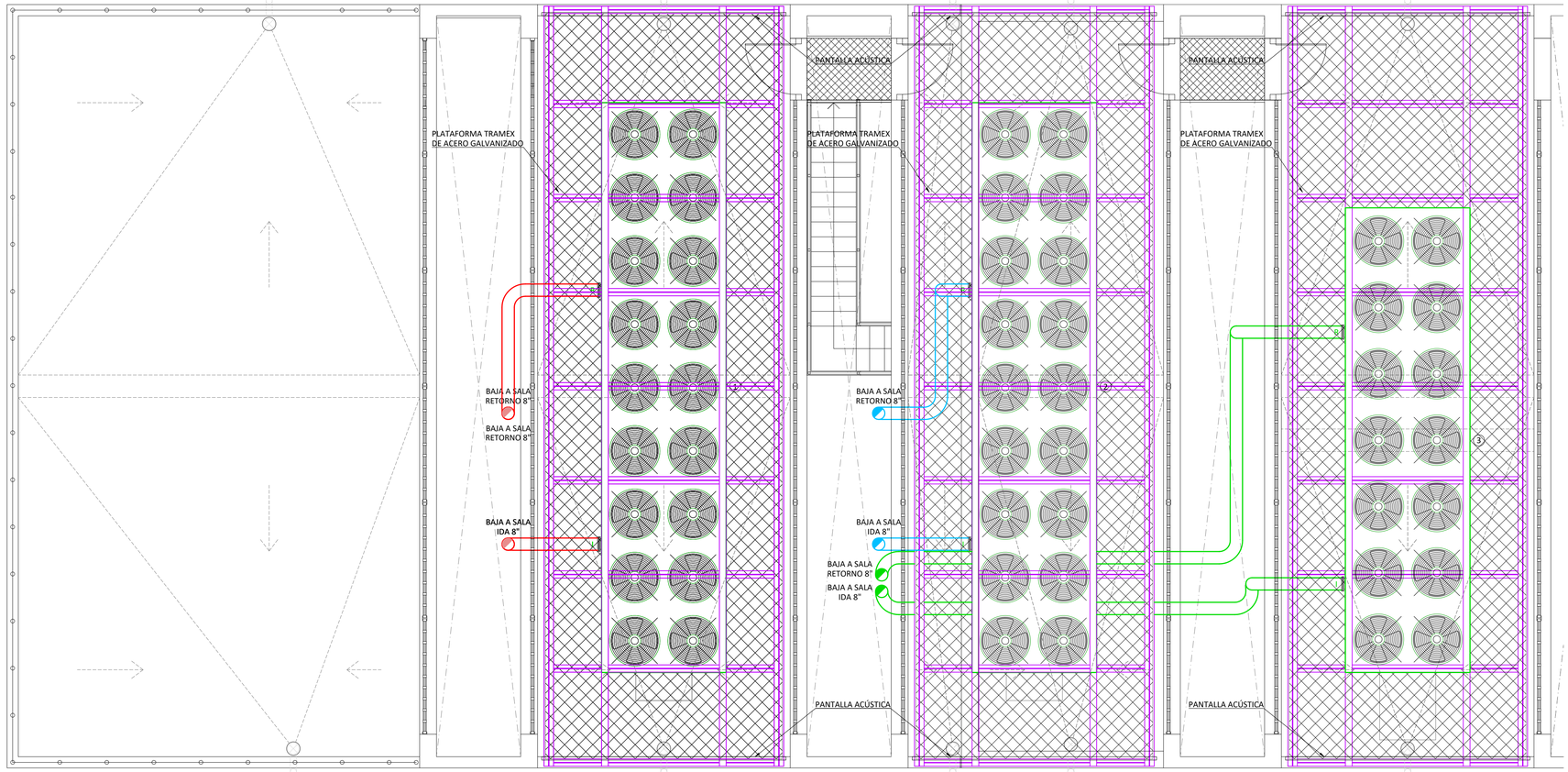
0 0,5 1 2 3m.

PROYECTO:

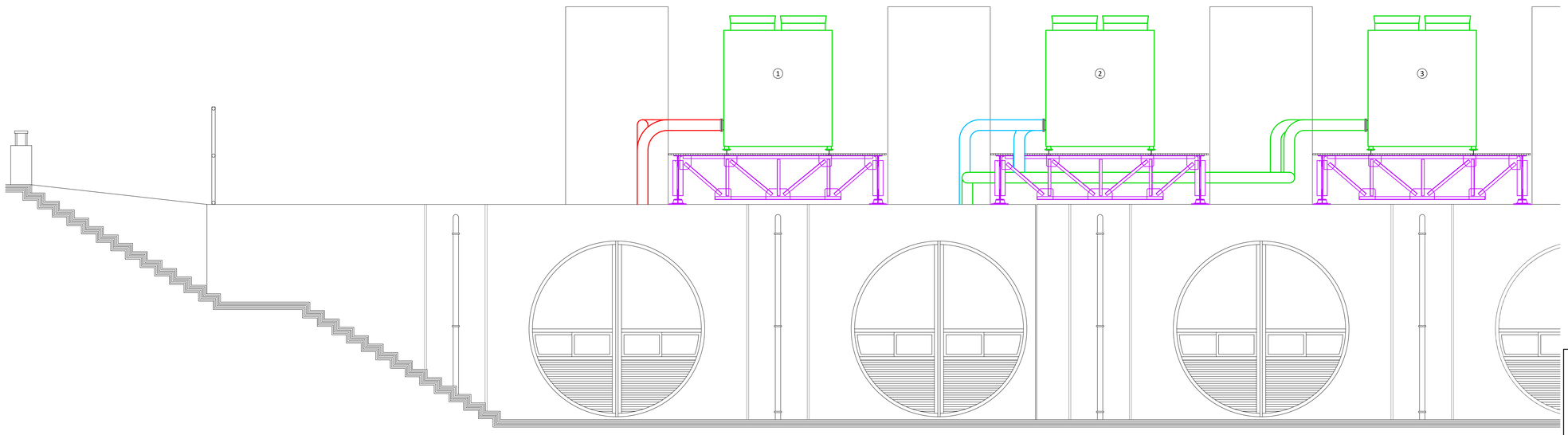
NUEVAS ENFRIADORAS
PARA LA UPNA
EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: A1 1:50 A3 1:100	Dibujado: Charo
Ref. : SM-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 9	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: SALA DE MÁQUINAS		



PLANTA



ALZADO

1. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 HSS XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
2. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 285 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 995,48 kW de potencia frigorífica.
3. Máquina enfriadora de agua condensada por aire, con ventiladores axiales y con compresores de tornillo, marca TRANE, mod. RTAF 210 SE XLN, con refrigerante R1234ze de 724,74 kW de potencia frigorífica.
4. Bomba recirculadora marca SEDICAL mod. SIM 150/290-10,7 (D-237). (Existente).
5. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 250 m3/h, de acero inoxidable DN 200.
6. Contador de energía marca SUPERSTATIC 440 con cabeza electrónica Supercal 531, 150 m3/h, de acero inoxidable DN 150.

0 0,5 1 2 3m.

PROYECTO: NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: A1 1:50 A3 1:100	Dibujado: Charo
Ref. : PC-C			Fecha: Junio de 2019
PLANO Nº: 10	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 10	PLANO DE: PLANTA CUBIERTA. ENFRIADORAS		

V-PLIEGO DE CONDICIONES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Pliego de cláusulas administrativas.

Disposiciones generales.

El presente Pliego forma parte de la documentación del Proyecto, que se cita y regirá en las obras para la realización del mismo.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero Director de la obra.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto y demás documentos redactados por el Ingeniero autor del mismo.

La descripción del Proyecto y los planos de que consta figuran en la Memoria.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento del Ingeniero Director, sin cuyo conocimiento no será ejecutada.

En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del señor Propietario.

Asimismo, la Contrata nombrará un Encargado General, el cual deberá estar constantemente en obra, mientras en ella trabajen obreros de su gremio. La misión del Encargado será la de atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa, conocerá el presente "Pliego de Condiciones" exhibido por la Contrata y velará de que el trabajo se ejecute en buenas condiciones y según las buenas artes de la construcción.

Se dispondrá de un "Libro de Ordenes y Asistencias" del que se hará cargo el Encargado que señalare la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. Asimismo, el Encargado podrá hacer uso del mismo, para hacer constar los datos que estime convenientes.

El citado "Libro de Ordenes y Asistencias" se regirá según el Decreto 462/1.971 y la Orden de 9 de Junio de 1.971.

Disposiciones facultativas.

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes, contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Por falta en el cumplimiento de las Instrucciones de los Ingenieros o a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales de índole técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos, puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o que los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la Contrata.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de defectos ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto, el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, Vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de calidad requerida o no estuvieren perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

La recepción de la instalación tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de contabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del director de obra de la instalación, el cual dará fe de los resultados por escrito.

A lo largo de la ejecución deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el director de obra. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite el director de la obra.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el director de obra, se procederá, al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva, sin realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la propiedad haya cursado avisado en contra antes de finalizar el periodo de garantía establecido.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas que haya establecido el director de obra tales como limpieza, suministro de energía, etc...

Como mínimo deberán realizarse las pruebas específicas que se indican referentes a las exigencias de seguridad y uso racional de la energía. A continuación se realizarán las pruebas globales del conjunto de la instalación.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los Art. precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto, específicamente, en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y relación con los trabajos que, para la ejecución de las instalaciones u obras anejas, se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Instalador, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Disposiciones económicas.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, las ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario.

Los precios de unidades de obra, así como los de los materiales o de mano de obra de trabajos, que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista o su representante expresamente autorizado a estos efectos. El Contratista los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y la aprobación de estos precios, antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

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 sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no ser este documento el que sirva de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las cantidades de obra en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de la adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado, con arreglo a sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones de la Contrata y a las órdenes e instrucciones que, por escrito, entregue el Ingeniero Director, y siempre dentro de las cifras a que asciendan los presupuestos aprobados.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, en todo caso, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada, a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente "Pliego de Condiciones Generales de índole Económica" a estos efectos, así como respecto a las partidas alzadas y obras accesorias y complementarias.

En ningún caso, el número de unidades que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna especie.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo que el que les corresponda, con arreglo al plazo en que deban terminarse.

No se admitirán mejoras de obra, mas que en el caso en que el 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.

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

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la instalación durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda al mantenimiento, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

El Ingeniero Director se niega, de antemano, al arbitraje de precios, después de ejecutada la obra, en el supuesto que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento previamente a la ejecución de la obra.

Disposiciones de índole legal.

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias, al arbitrio de amigables componedores, designados, uno de ellos por el Propietario, otro por la Contrata y tres Ingenieros por el C.O. correspondiente, uno de los cuales será forzosamente, el Director de la Obra.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y construcción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción", de 31 de Octubre de 1.986.

En todos los trabajos que se realicen en la obra se observarán y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las normas que dispone el vigente Reglamento de seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción, aprobado el 20 de Mayo de 1.952, las Ordenes complementarias de 19 de Diciembre de 1.953 y 23 de Septiembre de 1.966, y en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1.971, así como lo dispuesto en la Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de los Riesgos Laborales.

Pliego de condiciones técnicas particulares.

Prescripciones sobre los materiales.

Los equipos de producción de calor serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía que dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebles. Las calderas deberán estar construidas para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión.

Todos los aparatos de producción de calor en donde por un defecto de funcionamiento se puedan producir concentraciones peligrosas de gases inflamables, o polvo de carbón, con potencia superior a 100 Kw, estarán provistos de dispositivos antiexplosivos.

Las diversas partes de las calderas deben ser suficientemente estables y podrán dilatarse libremente, conservando la estanqueidad, sin producir ruidos.

Los aparatos de calefacción deben estar provistos de un número suficiente de aberturas, fácilmente accesibles, para su limpieza y control.

Los dispositivos para la regulación del tiro, cuando estén permitidos, en los aparatos de producción de calor, deben estar provistos de indicadores correspondientes a las posiciones abierto y cerrado, y permanecerán estables en estas posiciones o en cualquier intermedia.

Todas las calderas dispondrán de orificio con mirilla u otro dispositivo que permita observar la llama.

Se podrán realizar, con facilidad e in situ, las operaciones de entretenimiento y limpieza de todas y cada una de las partes. Para ello se dispondrán, siempre que el tamaño de la caldera lo permita, los registros para limpieza necesarios.

Independientemente de las exigencias determinadas por el Reglamento de Aparatos a Presión, u otros que le afecten, con toda caldera deberán incluirse los accesorios señalados en IT 1.3.4.1.1.

El rendimiento del conjunto caldera-quemador será como mínimo el indicado en la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 2005/32/CE.

Funcionando en régimen normal con la caldera limpia, la temperatura de humos, medida a la salida de la caldera, no será superior a 240ºC, en las calderas de agua caliente, salvo que el fabricante especifique en la placa de la caldera, una temperatura superior, entendiéndose que con esta temperatura se mantienen los rendimientos mínimos exigidos.

Las calderas estarán colocadas, en su posición definitiva, sobre una base incombustible y que no se altere a la temperatura que normalmente va a soportar. No deberán ir colocadas directamente sobre tierra, sino sobre una cimentación adecuada.

Se deberán cumplir todas las exigencias señaladas en IT 1.3.4.1.1 siendo esto responsabilidad directa del fabricante de las calderas.

Los quemadores deberán ser de un modelo homologado por el Ministerio de Industria y Energía y dispondrán de una etiqueta de identificación energética en la que se especifique en caracteres indelebles y redactados en castellano, los siguientes datos:

1º Nombre del fabricante e importador en su caso.
2º Marca, modelo y tipo de quemador.
3º Tipo de combustible.
4º Valores límites del gasto horario.
5º Potencias nominales para los valores anteriores del gas.
6º Presión de alimentación del combustible del quemador.
7º Tensión de alimentación.

8º Potencia del motor eléctrico y en su caso, potencia de la resistencia eléctrica.
9º Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, L wa en decibelios, determinado según UNE 74105.
10º Dimensiones y peso.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional S.I.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Los quemadores de combustibles líquidos cumplirán la legislación vigente. Se montarán perfectamente alineados con la caldera sujetos rígidamente a la misma o a una base soporte.

Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 uPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB(A) con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a 1,5 m. de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que ésta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajustes en su colocación.

Además cumplirán con las condiciones de seguridad y contarán con los elementos de seguridad señalados en IT 1.3.4.1.

Los quemadores de combustibles gaseosos cumplirán con la reglamentación vigente.

Todos los equipos y aparatos utilizados en la instalación deberán soportar una presión inferior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 kPa, sin presentar deformaciones, goteos, fugas, roturas ni exudaciones.

Las prestaciones de las unidades de intercambio de calor, radiadores, convectores, ventiloconvectores, etc... serán las indicadas por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia de = 5%.

Las condiciones de ensayo de los equipos se especificarán en cada caso.

En los tubos de aletas el rendimiento comprobado en laboratorio se mantendrá después de haber sometido la unidad a diez ciclos de cambios bruscos de temperatura, circulando por su interior, sucesivamente el fluido a la temperatura de régimen y a la temperatura ambiente.

Cualquier material empleado en la construcción e instalación de los equipos utilizados en las instalaciones de calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente, en condiciones normales de utilización y en especial a altas o bajas temperaturas según su respectivo régimen de funcionamiento.

Particular atención deberá tenerse con las acciones de corrosión que puedan producirse por el contacto de dos o mas materiales.

Las Válvulas termostáticas para superficies de calefacción responderán a las siguientes características:

Serán estancas, en la posición cerrada, para la presión diferencial de 100 Paf y deberán soportar, sin perjuicio de sus características 10.000 ciclos de apertura y cierre, provocados por elevación y disminución de temperatura, desde sus posiciones extremas.

El coeficiente: $Kv. = \frac{Q}{\sqrt{AP}}$ en el que Q es el caudal en l/h y P la pérdida de carga, en KPa.

vendrá dado por el fabricante para la pérdida de carga igual a 100 kph, con una tolerancia de = 5 %.

El intervalo nominal de regulación estará comprendido al menos entre 10 y 25 C, y para pasar de un extremo a otro, el recorrido angular de la manecilla de regulación será de dos tercios de vuelta como mínimo. Se marcarán los intervalos correspondientes a grados centígrados.

La válvula termostática tendrá una sensibilidad suficiente para que al pasar de un ambiente de 18ºC de temperatura a otro de 22ºC la cápsula alcance el equilibrio en menos de 45 minutos.

La escala de temperatura de los termostatos ambiente estará comprendida al menos entre 10 y 30ºC, llevará marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se marcará la cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la marcada por el indicador del termostato una vez establecida la condición de equilibrio, será como máximo de 1ºC.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5ºC.

El termostato resistirá, sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura y cierre, a la máxima carga prevista para el Circuito mandado por el termostato.

Las Válvulas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión nominal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 Kph relativos, vendrá marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

El conjunto motor-válvula resistirá con agua a 90ºC y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kph. 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando agua arriba una presión de agua fría de 100 kph, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiendo como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 kph.

El caudal nominal, definido en el párrafo anterior, no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Las sondas exteriores de temperatura tendrán la curva de respuesta con una pendiente definida por:

$$\frac{R_{22} \quad R_{20}}{Q_{22} \; - Q_{20}}$$

Siendo R y Q la resistencia eléctrica en Ohm. y la temperatura a 22 y 20ºC, respectivamente, con una tolerancia estas últimas de = 0,2ºC que no diferirá en más del 10% de la definida por el fabricante.

Su tiempo de respuesta será tal que al pasar la sonda de su estado de equilibrio en un ambiente a 18ºC de temperatura a otro de 22ºC tarde menos de treinta minutos en alcanzar el 67% del valor de la resistencia a 22ºC.

Los valores característicos de la sonda no se alterarán al estar ésta sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido, a cuyo efecto la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin detrimento de su sensibilidad. Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión, en el ambiente exterior en que va a estar ubicada.

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura tendrán una pendiente definida por:

$$\frac{R_{25} \; - R_{20}}{Q_{25} \; - Q_{20}}$$

Donde R y Q tiene el significado definido anteriormente, que no diferirá en más del 10% del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta en las condiciones especificadas para las sondas exteriores, no será superior a diez minutos.

Las sondas de inmersión estarán constituidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y estancas a una presión hidráulica igual a vez y media la del servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá en más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta en las condiciones definidas para las sondas exteriores no será superior a cinco minutos.

El conjunto del equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10,0 y -10ºC), la temperatura del agua no diferirá en más de 2ºC de la prevista.

Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá

una tolerancia de 1ºC por cada 5ºC de corrección de una curva a otra.

Los equipos de regulación en las instalaciones deberán, como mínimo, cumplir las exigencias dadas en esta Instrucción Técnica.

En particular, en los sistemas de regulación de tipo neumático se permitirá, para cada aparato de control, un consumo máximo de 6 cm3/s en condiciones normales. Las pérdidas en las membranas de los pistones utilizados en estos sistemas, no podrán ser superiores 0,4 cm3/s en condiciones normales cuando estén sometidos a la presión de 140 kPa.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra,

VALVULERIA Y ACCESORIOS.

Los materiales empleados en las canalizaciones de las instalaciones serán los indicados a continuación:

a) Conducción de combustibles líquidos: acero o cobre y sus aleaciones. Para estas canalizaciones no se empleará aluminio.
b) Conducciones de gas: para los gases se emplearán las tuberías indicadas en su Reglamentación específica.
c) Conducciones de agua caliente, agua refrigerada o vapor a baja presión: serán de cobre, latón, acero negro soldado o estirado sin soldadura. Cuando la temperatura no sobrepase los 53ºC se podrá utilizar hierro galvanizado o tubería de plástico homologada. Para agua caliente sanitaria no se admitirán conducciones de acero soldado.
d) Conducciones de agua para refrigeración de condensadores: se podrán utilizar los mismos materiales que para agua caliente, enfriada o vapor a baja presión si el circuito es cerrado. Si es abierto no se empleará tubo de acero negro salvo que haya equipo de tratamiento anticorrosivo de agua. Tanto si el circuito es cerrado como si es abierto se podrá utilizar tubería de plástico homologada.
e) Alimentación de agua fría: Tubos de acero galvanizado, cobre o plástico (PVC o polietileno).
f) Instalación frigorífica. Las tuberías para instalaciones frigoríficas cumplirán la MI-IF 005 del Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones Frigoríficas.

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 19040 ó 19041. Los accesorios serán de fundición maleable. Cuando se empleen tubos estirados de cobre responderá a las calidades mínimas exigidas en las normas UNE 37107.37116.37117.37131.37141.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos (el uso de la madera y del alambre como soportes deberá limitarse al periodo de montaje). Los elementos para soportar tuberías resistirán colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la Tabla 4 de la Norma UNE 100-152-88. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería.

Se utilizarán dilatadores de fuelle o dilatadores de tipo lira. Los dilatadores de tipo lira serán de acero dulce o de cobre cuando la tubería sea de cobre.

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construídas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

Los espesores mínimos de metal, de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro comprendidos entre 10 y 600 mm. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan, por lo menos resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido hasta 50 mm. se admiten accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar.

En el caso de que el depósito de expansión sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

El depósito de expansión estará cerrado, salvo la ventilación y el rebosadero que existirán en los sistemas de vaso de expansión abierto.

La ventilación del depósito de expansión se realizará por su parte superior, de forma que se asegure que la presión dentro del mismo es la atmosférica. Esta comunicación del depósito con la atmósfera podrá realizarse también a través del rebosadero, disponiendo en el mismo una comunicación directa con la atmósfera que no quede por debajo de la cota máxima del depósito.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado, éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media de la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquel en el agua. Tendrá timbrada la máxima presión que pueden soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

CONDUCTOS DE AIRE Y ACCESORIOS.

Cualquiera que sea el tipo de conductos para aire, éstos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, 250ºC de temperatura.

Los conductos de escayola se usarán únicamente en casos justificados. Estarán construidos en escayola de primera calidad y armados con un tejido adecuado que evite su agrietamiento.

El espesor de la escayola será uniforme en cada uno de sus planos y las superficies serán planas con un terminado liso.

Los accesorios y las curvas se harán sobre moldes. Las curvas se harán en dos mitades que se unirán después de que se haya quitado el molde.

Las aberturas realizadas en los conductos, para inspección, o para colocación de accesorios, terminarán en cerco de madera, perfectamente anclado al conducto.

En los conductos en que, por su trabajo, se prevean condensaciones, sus superficies estarán impermeabilizadas. El mismo tratamiento se dará cuando estén destinados a conducir aire con una humedad relativa superior al 75%.

Los conductos llevarán refuerzos de madera o alambre galvanizado en el sentido longitudinal del conducto, a una distancia entre sí no superior a 15 cm.

Los conductos podrán ser de chapa de acero galvanizada, aluminio, cobre o sus aleaciones o acero inoxidable.

Se recomienda la adopción de las normas UNE 100.101, UNE 100.102 y UNE 100.103 para todo lo referente a dimensiones normalizadas, espesores, tipos, uniones, refuerzos y soportes.

Los conductos de fibra de vidrio podrán emplearse en instalaciones de calefacción o acondicionamiento de aire siempre que se construya de acuerdo con la norma UNE 100.105.

En la realización de conductos para la distribución de aire se harán las pruebas necesarias para dar la conformidad a la ejecución de los mismos.

En los locales con conductos de distribución de aire que discurran por falsos techos no se procederá al cierre de los mismos hasta que se hayan hecho satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad de los conductos.

Podrá utilizarse, con aprobación del Director de Obra, conductos de obra civil o de otros materiales, siempre que tenga resistencia y propiedades similares a las de los indicados y cumplan con las condiciones exigidas a los conductos.

Las curvas, en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección de radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán el paso del aire.

Salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15º. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, se recomienda que no sea superior a 3ºC.

Se exceptúan los conductos en alta velocidad.

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada pala de una compuerta en la dimensión perpendicular a su eje de giro no será superior a 30 cm. Cuando el conducto tenga una dimensión mayor, se colocarán compuertas múltiples accionadas con un solo mando.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en su compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una inclinación exterior que permita conocer su posición abierta o cerrada.

Cuando la compuerta requiera un cierre estanco, se dispondrá en sus bordes los elementos elásticos necesarios para conseguirlo.

Las compuertas para regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

Las rejillas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñadas para impedir la entrada de gotas de agua de lluvia en el interior de los conductos, siempre que la velocidad del aire a través de los vanos no supere 3 m/s.

Su construcción será robusta y sus piezas no entrarán en vibración ni producirán ruidos al paso del aire.

Las rejillas o difusores para distribución de aire en los locales serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión. Los fabricantes deberán dar, para distintas presiones antes de rejilla o difusor, los siguientes datos:

- Dimensión y distribución del dardo.
- Caudal de aire.
- Velocidad en el centro o en un punto fácilmente identificable de la rejilla o difusor.
- Nivel sonoro, medido en el centro de una habitación de 3 x 3 x 2,50 m. con las paredes terminadas en enlucido de yeso. Se recomienda que el nivel de presión sonora se de en dB o en N.C. (Ref. 20 uPa).

Los datos facilitados en la documentación podrán tener una tolerancia del 5%.

Se adoptarán los siguientes criterios para la medición del material de los conductos de aire:

- Por cada curva se considerará un incremento de 1 metro lineal de conducto de la misma sección que el tramo considerado.
- Al medir el desarrollo de los conductos se considerará:
  - En conductos de chapa:
  - Desarrollo para la medición = perímetro interior + 10 mm.
  - En conductos de fibra de vidrio y materiales de espesor similar:
  - Desarrollo para la medición = perímetro interior + 20 mm.
- No se considerarán otros conceptos en la medición, como pueden ser embocaduras, o suplementos por pérdidas de material. Estos conceptos deben incluirse en el precio del material.

PRESCRIPCIONES GENERALES

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el periodo de vida que se les puede atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la instalación se ajustará a los planos y condiciones del proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en esos planos o condiciones se solicitará el permiso del director de obra. Igualmente, la sustitución por otros de los aparatos indicados en el proyecto y oferta deberá ser aprobada por el director de la obra.

Durante la instalación, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todo el equipo, tanto exterior como interiormente.

La limpieza interior de radiadores, baterías, calderas, enfriadoras, tuberías, etc., se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente. Todas las válvulas, motores, aparatos, etc., se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación o sustitución.

Los envolventes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables.

Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

En la sala de máquinas se instalará un gráfico, fácilmente visible, en el que, esquemáticamente se presente la instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc.. Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida llevan indicados los valores entre los que normalmente se han de mover los valores por ellos medidos.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados según la Norma UNE 100100, con indicación del sentido del flujo que circula por ellas.

La concepción de la red general de distribución de agua será tal que pueda permitirse dejar de suministrar a determinadas zonas o partes de los consumidores sin que quede afectado el servicio del resto, y efectuar reparaciones en circuitos parciales sin anular el suministro al resto.

Se tendrá especial cuidado en la concepción de la red cuando existan zonas o edificios con distintos horarios y hábitos de ocupación de uso.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

En las instalaciones de agua caliente sanitaria se instalarán, si las características del agua lo aconsejan, equipos de tratamiento de aguas que eviten la corrosión y la obturación.

En las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan la corrosión, especialmente en zonas con agua o vapor a presión.

La red de distribución de agua caliente o refrigerada estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio a sus locales.

La acometida a cada unidad de consumo permitirá siempre instalar un contador individual a cada usuario.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre aparato y tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Los escapes de vapor de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes.

Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada el vapor o agua que por aquellas puede salir sea conducido directamente a la atmósfera debiendo ser visible su salida en la sala de máquinas.

Tanto en agua caliente sanitaria como refrigerada existirá siempre una válvula entre generador y red de ida y otra entre el generador y la red de retorno, de forma que pueda ser desconectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa del director de la obra de edificación.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situada en planos distintos, ambos se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a la sección en tramo recto.

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil.

Las tuberías por agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5 % cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

Los apoyos de las tuberías, en general serán los suficientes para que, una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas. Cuando, por razones de diversa índole, sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento correcto de la instalación, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, y no perjudicarán el aislamiento de la misma.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las indicadas en la Tabla 2 de la Norma UNE 100-152-88.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán estos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los tubos de cobre llevarán elementos de soporte, a una distancia no superior a la indicada en la Tabla 3 de la Norma UNE 100-152-88.

Los soportes de madera o alambre serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería, pero deberán ser sustituidos por las piezas indicadas en estas prescripciones.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera y otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

Cuando exista peligro de corrosión de los soportes de tuberías enterradas, estos y las guías deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por las juntas de dilatación y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes, serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Para tuberías de vapor deberán estar sobredimensionadas por un coeficiente de seguridad de 10 con objeto de prevenir los efectos de la corrosión.

Es aconsejable que sean galvanizadas y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

Los colectores se portarán debidamente y en ningún caso deben descansar sobre generadores u otros aparatos.

Queda prohibido el soldado de la tubería a los soportes o elementos de sujeción o anclaje.

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

En las conducciones para vapor a baja presión, agua caliente, agua refrigerada, las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas, de fundición maleable, bridas o soldaduras.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

Cuando las uniones se hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto en las canalizaciones por agua caliente refrigerada y vapor a baja presión.

Las uniones con bridas, visibles, o cuando sean previsibles condensaciones, se aislarán de forma que su inspección sea fácil.

Al realizar la unión de dos tuberías no se forzarán éstas, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc...

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohibe expresamente la ocultación o enterramientos de uniones mecánicas.

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc...) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción, cuando éstas están frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente uno de otros, o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada o inerte, además del tratamiento anticorrosivo, o por galerías. En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería. Sus longitudes serán las especificadas al hablar de materiales y las distancias entre ellas serán tales que las tensiones en las fibras mas tensadas no sean superiores a 80 MPa, en cualquier estado térmico de la instalación. Los dilatadores no obstaculizarán la eliminación del aire y vaciado de la instalación.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá del número de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estar éstos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a 15 mm. con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hace el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en lo que por su disposición fuesen previsibles.

Todos los filtros de malla y/o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad acumulada durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas en circuitos de vapor de agua, así como aquellos de arena o diatomeas, instalados en la acometida de agua de alimentación, o en paralelo para limpieza de las bandejas de las torres de refrigeración.

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una derivación pueda ocasionar, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm. a las conducciones eléctricas y de 3 cm. a las tuberías de gas más cercanas desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiere.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua fría o refrigerada no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm. entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Se recomienda no instalar ninguna válvula con su vástago por debajo de plano horizontal que contiene el eje de la tubería.

Todas las válvulas serán fácilmente accesibles.

Se recomienda disponer una tubería de derivación con sus llaves, rodeando a aquellos elementos básicos, como válvulas de control, etc., que se puedan averiar y necesiten ser retirados de la red de tuberías para su reparación y mantenimiento.

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas, según la función que van a desempeñar:
- Aislamiento: Válvulas de bola, de asiento o mariposa.
- Regulación: Válvulas de asiento de aguja.
- Vaciado: Grifos o válvulas de macho.
- Purgadores: Válvulas de aguja inoxidables.

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de las tuberías o recipientes a que sirven.

Se recomienda que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, este manómetro podrá situarse en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor y de la bomba quedarán bien alineados, y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30ºC.

La bomba y su motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficientes para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del presaestopas, cuando debe existir, será visible.

Los elementos de control y regulación serán los apropiados para los campos de temperaturas, humedades, presiones, etc... en que normalmente va a trabajar la instalación.

Los elementos de control y regulación estarán situados en locales o elementos de tal manera que en indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular, sin que esta indicación pueda estar afectada por fenómenos extraños a la magnitud que se quiere medir o controlar.

De acuerdo con esto, los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de las unidades terminales para que ni la radiación directa de ellos, ni el aire tratado afecten directamente a los elementos sensibles del aparato.

Los termómetros, termostatos, hidrómetros y manómetros, deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

Todos los aparatos de regulación irán colocados en un sitio en el que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de regulación que tiene cada uno.

En cada instalación de agua existirá un circuito de alimentación que dispondrá de una válvula de retención y otra de corte antes de la conexión a la instalación, recomendándose además la instalación de un filtro.

La alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

El vaso de expansión podrá ser abierto o cerrado. No se emplearán vasos de expansión cerrados con colchón de aire en contacto directo con el agua del vaso.

La situación relativa de la bomba, conexión a expansión y generador será tal que durante el funcionamiento no quede ningún punto de la instalación en depresión y se facilite la evacuación de una eventual burbuja de aire o vapor.

Cuando se emplee vaso de expansión abierto, es recomendable la secuencia generador-vaso de expansión-bomba.

Estos vasos irán calorifugados y no expuestos a congelación y colocados en lugar accesible en todo momento al personal encargado del mantenimiento. El dispositivo de rebose estará diseñado especialmente para evitar la congelación del agua en su interior cuando exista esta posibilidad por el tipo de clima. En este caso se recomienda instalar el vaso con circulación. En cualquier caso la instalación estará equipada con un dispositivo que permita comprobar en todo momento el nivel de agua de la instalación.

En caso de utilizarse vaso de expansión cerrado este debe colocarse preferentemente en la aspiración de la bomba, teniendo especial cuidado de que la conexión al vaso se haga de forma que se evite la formación de una bolsa de aire en el mismo.

En caso de que existan varios generadores, podrá hacerse la conexión al tubo de expansión, a través de un colector común, cuya sección será la calculada por la fórmula anterior, en la que P será la suma de las potencias de los generadores.

Podrá existir una válvula entre el generador y el depósito de expansión siempre que ésta válvula sea de tres vías y esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito de expansión, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

En el caso de que existan varios generadores, será preceptivo poner una válvula de tres vías, como la mencionada en el párrafo anterior, entre cada uno y el colector común de unión al depósito de expansión.

Para unión de los generadores y el depósito de expansión podrá utilizarse un tramo común de la red de distribución, siempre y cuando este tramo tenga el diámetro adecuado y que entre el y los generadores no existan mas que las válvulas de tres vías admitidas en este apartado.

En caso de vaso de expansión cerrado, el diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm y el diámetro de la tubería de conexión de las válvulas de seguridad será el especificado para conexión al vaso de expansión abierto.

Las superficies de calefacción se colocarán de acuerdo con los planos del proyecto y con los detalles de colocación dados en éste.

Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de doble reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.

Se recomienda la instalación de un detentor a la salida de cada radiador.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de 1,5 W/m2ºC.

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de calefacción.

Los radiadores se colocarán, como mínimo a 4 cm de la pared y a 15 cm del suelo.

En radiadores tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de 2,5 m.

Si se coloca un radiador en un nicho, o se le recubre con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo del nicho o de la envoltura exista una distancia mínima de 5 cm. así como entre los laterales del nicho o del envolvente y el radiador. En cualquier caso deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envolvente como mínimo de 5 cm. de altura para facilitar la convección natural.

En este caso, además, el acuerdo ente la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situado detrás del radiador. La envolvente del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.

El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre, todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o 50 cm de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues, y por cada 50 cm de longitud o fracción tendrán un elemento mas de cuelgue o apoyo.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

En el caso de convectores la distancia entre la parte inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la abertura de entrada de aire, deberá ser de 15 cm.

Cuando los convectores vayan sujetos a la pared esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del convector, cuando ésta exista.

Si el convector va colocado en un nicho, la placa frontal tendrá cubrejuntas para cubrir la junta entre el convector y la pared.

Se evitará que circule aire entre la chapa posterior y la pared, para la cual se calafeteará o rellenará el espacio entre la chapa posterior del convector y la pared, al menos en los laterales y en la parte alta de este espacio.

Para los zócalos radiadores se colocará un soporte cada 80 cm como mínimo.

La distancia mínima entre la parte inferior de las aletas de los tubos y el suelo será de 10 cm.

En cuanto a los tubos de aletas si se hallan próximos al suelo, la distancia mínima de las aletas al pavimento será de 15 cm.

Cuando los tubos de aletas vayan empotrados en el suelo guardarán la distancia anterior con relación al fondo de la zanja. En este caso se recomienda disponer de dos zanjas paralelas comunicadas entre si por la parte inferior del tabique que las separa. En una de ellas se situará el tubo de aletas y la otra servirá para facilitar la circulación de aire a través de aquel. Ambas zanjas irán tapadas con rejillas desmontables del mismo tipo.

En los paneles radiantes por tubos empotrados, se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanqueidad), con un espesor mínimo de 2 cm.

El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.

Estos tubos se probarán una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.

Cuando se utilicen como calefacción permanente radiadores de infrarrojos se colocarán como mínimo a 2 m de las personas y de cualquier cuerpo combustible.

Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

Los radiadores de gas llevarán válvula de seguridad preferentemente dispositivo de encendido a distancia.

Garantías de calidad y control de recepción en obra.

La garantía de calidad consistirá en efectuar la comprobación de que los elementos o equipos presentados en obra por la empresa instaladora se ajustan a las características técnicas definidas y asesorar a la dirección facultativa, cuando por parte del instalador se presentan variantes de materiales.

Los controles se realizarán por muestreo, mediante la aceptación o rechazo de lotes según el "plan de control" realizado. Generalmente el control de materiales a utilizar en la instalación se realizará en el inicio de la obra.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que serán las fijadas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las fijadas en los reglamentos y normas que les afecten, y finalmente las fijadas por las normas UNE.

De los materiales y equipos que lleguen a obra con certificado de origen industrial nacional, y que acrediten el cumplimiento de la reglamentación que les afecta, se comprobará que sus características se ajustan al contenido del certificado de origen.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción que se incluirá en el dossier de documentación. Estas fichas de control se realizarán para cada una de las instalaciones que integran el proyecto. Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados.

Montaje. Protocolo de pruebas.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

La prueba preliminar de estanqueidad se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas específicas en la normativa vigente.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Respecto a las redes de conductos, la limpieza interior se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles, cumpliéndose con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanqueidad. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanqueidad elegida.

La estanqueidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

Las pruebas finales se realizarán siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

Control de ejecución de la instalación.

Para la realización del control de ejecución de la instalación, previamente será necesaria la aceptación de todos los materiales que constituyen las diferentes unidades de obra.

Deberá comprobarse que las distintas fases de realización se ajustan a los procedimientos y especificaciones reflejadas en el proyecto y presupuesto.

Si durante alguna fase de la ejecución de las obras se considera que una parte de las instalaciones no se encuentra en perfecto estado, se ordenará subsanar las deficiencias. Una vez subsanados los defectos o, en su caso más extremo, una vez realizada de nuevo dicha parte, se efectuará una prueba parcial de funcionamiento o de presión y estanquidad, para dar la conformidad necesaria al proceso de ejecución de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Una vez terminada la instalación, el instalador deberá:

- Verificar el funcionamiento de todos y cada uno de:
  - Los equipos terminales.
  - La regulación térmica.
  - Las maniobras eléctricas.
- Comprobará el caudal de los fluidos por todos los conductos y tuberías.
- Cumplimentará todas las pruebas de presión, combustión y rendimiento energético exigido por la normativa y los distintos organismos oficiales.
- Comprobará que el nivel de ruidos emitido por las instalaciones está dentro de los límites admisibles en función de la reglamentación que le sea de aplicación.

Estas operaciones se deberán efectuar bajo la supervisión de la Dirección de Obra y deberán levantarse actas al respecto.

Además, el instalador deberá suministrar planos con estado definitivo de todas las instalaciones así como:
- Documentación técnica de todos los equipos instalados.
- Certificados de homologación de equipos que sea preceptivo.
- Manual de instrucciones de funcionamiento.
- Manual o instrucciones de mantenimiento.

Las instalaciones deberán quedar totalmente legalizadas ante las Delegaciones del Ministerio de Industria, Administración autonómica y Administración local, para lo que deberá confeccionarse toda aquella documentación, visada por los colegios profesionales o no, según corresponda, que sea necesaria.

Observaciones.

El Ingeniero no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al Ingeniero.

La orden de comienzo de la obra será indicada por el Sr. Propietario, quién responderá de ello si no dispone de los permisos correspondientes.

Los documentos del Proyecto redactados por el Ingeniero que suscribe, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de condiciones, y también las que, de acuerdo con éste, sean de aplicación en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Ingeniero Director de los Trabajos.

Barañáin, junio 2019
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil

VI-ESTUDIO BÁSICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

1- Datos genéricos.

Título del Proyecto de ejecución.....: Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra).

Redactor del Proyecto de ejecución.....: Germán González Gil.

Promotor.....: Universidad Pública de Navarra.

Redactor del Estudio Básico de Seguridad ...: Germán González Gil.

Nº operarios simultáneos en la obra.....: 6.

Duración de la obra.....: Dependerá del proceso de trabajo de las obras de construcción.

2- Riesgos laborales.

Los riesgos laborales inherentes a la ejecución de las obras aquí analizadas son:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Electrocuciones.
- Contaminación acústica.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.
- Caída de andamios.
- Inhalación de gases procedentes de las soldaduras.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioletas.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

3- Medidas preventivas de carácter general.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

En el caso de utilizarse equipos de elevación móviles se señalizará adecuadamente la zona de riesgo y se colocarán vallas que impidan el paso a terceras personas.

En un local de acceso fácil por los operarios se colocará un botiquín convenientemente equipado.

Las conexiones se realizarán sin tensión eléctrica.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Se deberá disponer de un teléfono de fácil acceso junto al cual debe existir un cartel en el que aparezcan de forma clara y precisa los teléfonos de los servicios de urgencia.

4- Protecciones personales.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

Como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores y contactos eléctricos directos e indirectos, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad y de herramientas con aislamiento.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

5- Observaciones.

Todas las instalaciones que posteriormente a la terminación de las obras puedan ser accesibles o sea necesario efectuar sobre ellas algún tipo de mantenimiento deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- No sobresaldrán elementos rígidos que puedan causar cortes o lesiones sin contar con su correspondiente protección elástica.
- No existirán elementos móviles capaces de causar heridas sin contar con elementos de protección que impidan un acceso a ellos fortuito.
- Se dejarán elementos suficientes como para garantizar la iluminación necesaria en todos los espacios con luminarias fijas o móviles.
- Se colocarán carteles indicando las normas de uso y de seguridad así como los teléfonos de los servicios de mantenimiento o emergencia en aquellos lugares en que la reglamentación lo exija o se considere puedan ser útiles.

Cuando las obras aquí contempladas formen parte de un conjunto de mayor entidad que a su vez cuenten con su correspondiente Estudio de Seguridad e Higiene, será necesario atender en todo momento todos aquellos requerimientos que aparezcan en él que puedan afectar al desarrollo de los trabajos.

Barañáin, junio de 2019
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil

VII-CUMPLIMIENTO C.T.E. AHORRO DE ENERGÍA

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra).

CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
C.T.E. – HE 0; HE 1; HE 2; HE 4; HR

Promotor: Universidad Pública de Navarra

Nº Exp.: 6.084R-C

Junio de 2019

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298
C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com
www.geasociados.com

SUMARIO

VII-CUMPLIMIENTO C.T.E – AHORRO DE ENERGÍA

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.
Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.
Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.
Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
Documento Básico – HE R –Exigencia de calidad del ambiente acústico.

VIII-CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

1- Calificación de eficiencia energética de edificios.

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.

El edificio aquí estudiado no entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una reforma de un edificio existente en la que no existe ampliación de la superficie habitable y en la que no hay espacios acondicionados que estén abiertos de manera permanente.

Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.

El edificio aquí estudiado no entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por ser existente y tratarse de un proyecto que no implica ninguna modificación relevante de la construcción del edificio.

Documento Básico – HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Este apartado se refiere al cumplimiento de los apartados del R.I.T.E. relacionados con el ahorro energético.

Estos aspectos quedan recogidos en el proyecto específico de instalaciones térmicas del que forma parte este documento.

Documento Básico – HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

El edificio aquí estudiado no entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por no ser de nueva construcción ni rehabilitación de alguno existente, únicamente se trata de la modificación de la producción de frío del mismo.

Documento Básico – HE R –Exigencia de calidad del ambiente acústico.

El edificio aquí estudiado no entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección ya que se trata de una modificación en la producción de frío del edificio, lo cual no puede ser considerado como una rehabilitación integral del edificio.

VIII- CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra).

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Promotor: Universidad Pública de Navarra

Nº Exp.: 6.084R-C

Junio de 2019

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298
C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
g e @ g e a s o c i a d o s . c o m
www.geasociados.com

1- Calificación de eficiencia energética de edificios.

El edificio aquí estudiado no entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por ser existente y tratarse de un proyecto que no implica ninguna modificación relevante de la construcción del edificio.

IX- ANEXO 1. GESTIÓN DE RESIDUOS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

ANEXO 1:

Estudio de Gestión de Residuos para la Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra).

Promotor: Universidad Pública de Navarra

Nº Exp.: 6.084R-C-AN1

Junio de 2019

www.geasociados.com

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

SUMARIO

I- ESTUDIO

1- Objeto.
2- Antecedentes.
3- Contenido del documento.
4- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
4.1- Generalidades.
4.2- Clasificación y descripción de los residuos
4.3- Estimación de los residuos a generar.
4.4- Obra demolición, rehabilitación, reparación o reforma.
4.5- Obra nueva.
5- Medidas para la prevención de estos residuos.
6- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
6.1- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.
6.2- Proceso de recepción del material.
6.3- Proceso de triaje y clasificación.
6.4- Proceso de reciclaje.
6.5- Proceso de almacenaje.
6.6- Proceso de eliminación.
6.7- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).
6.8- Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2008.
6.9- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).
6.10- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.
6.11- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".
7- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
8- Pliego de condiciones.
9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

II- PLANO

1- Almacenaje residuos.

1- Objeto.

Este Estudio de Gestión de Residuos completa el proyecto denominado "Sustitución de las enfriadoras existentes del Sistema de Producción de Frío para Climatización en el Campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en Pamplona (Navarra)".

2- Antecedentes.

- Fase de Proyecto:

  PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Título:

  SUSTITUCIÓN DE LAS ENFRIADORAS EXISTENTES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO PARA CLIMATIZACIÓN EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (UPNA), EN PAMPLONA (NAVARRA).

- Promotor:

  UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA.

- Generador de los Residuos:

  UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA.

- Poseedor de los Residuos:

  EMPRESA CONSTRUCTORA-INSTALADORA SIN DETERMINAR.

- Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos:

  GERMÁN GONZÁLEZ GIL, INGENIERO INDUSTRIAL.

3- Contenido del documento.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
2. Medidas para la prevención de estos residuos.
3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
4. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…
5. Pliego de Condiciones.
6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

4- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

4.1- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

4.2- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mater. cerámicos con sust. peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.3- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

4.4- Obra demolición, rehabilitación, reparación o reforma.

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

4.5- Obra nueva.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	**247**	m²		
Volumen de resíduos (S x 0,10)	24,70	m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³		
Toneladas de residuos	27,17	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m³		
Presupuesto estimado de la obra	501.444,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	1,36	1,30	1,05
2. Madera	0,040	1,09	0,60	1,81
3. Metales	0,025	0,68	1,50	0,45
4. Papel	0,003	0,08	0,90	0,09
5. Plástico	0,015	0,41	0,90	0,45
6. Vidrio	0,005	0,14	1,50	0,09
7. Yeso	0,002	0,05	1,20	0,05
TOTAL estimación	0,140	**3,80**		**3,99**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	1,09	1,50	0,72
2. Hormigón	0,120	3,26	1,50	2,17
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	14,67	1,50	9,78
4. Piedra	0,050	1,36	1,50	0,91
TOTAL estimación	0,750	**20,38**		**13,59**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,90	0,90	2,11
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,09	0,50	2,17
TOTAL estimación	0,110	**2,99**		**4,29**

5- Medidas para la prevención de estos residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

  Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

  No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

  Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

  La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

  El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

  Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

  Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

6.1- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Almacenaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de

los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Se pasa a continuación a detallar cada uno de ellos:

6.2- Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

6.3- Proceso de triaje y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas

fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

6.4- Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

6.5- Proceso de almacenaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

6.6- Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

6.7- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

6.8- Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

6.9- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	**DESTINO INICIAL**
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.10- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	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)

6.11- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por las autoridades competentes para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I						Porcentajes estimados
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
RCDs Nivel II						
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,36	Total tipo RCD
	2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,09	Total tipo RCD
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,07	0,10
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,08	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,77	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,17	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,08	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,41	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,14	Total tipo RCD
	7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05	Total tipo RCD
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,09	Diferencia tipo RCD
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	3,26	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	5,14	0,35
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,44	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,09	0,25
	4. Piedra					
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		1,36	Total tipo RCD
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,90	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mater. cerámicos con sust. peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,80	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,22	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,02	0,02
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,05	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

7- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8- Pliego de condiciones.

Para el productor de residuos. (Artículo 4 RD 105/2008).

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

a) Estimación de los residuos que se van a generar.

b) Las medidas para la prevención de estos residuos.

c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

e) Pliego de Condiciones

f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el poseedor de los residuos en la obra. (Artículo 5 RD 105/2008).

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por los organismos competentes, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- -Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- 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.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por los organismos competentes.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión, tanto documental como operativa, de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor de los residuos**, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor de los residuos**, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- **RCD**: residuos de la Construcción y la Demolición
- **RSU:** residuos Sólidos Urbanos
- **RNP:** residuos NO peligrosos
- **RP:** residuos peligrosos

9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	13,59	10,00	135,85	0,0271%
RCDs Naturaleza no Pétrea	3,99	10,00	39,88	0,0080%
RCDs Potencialmente peligrosos	4,29	10,00	42,87	0,0085%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0436%**
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			784,29	0,1564%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			2.005,78	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			**3.008,66**	**0,6000%**

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "costes de gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

9.1. Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

9.2. Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

9.3. Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

En Barañáin, junio de 2019
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil.

ZONA GESTIÓN ALMACENAJE RESIDUOS

ZONA OBJETO DE REFORMA

CONEXION CON 1-B

CONEXION CON 1-D

CONEXION CON 1-A

CONEXION CON 1-C

POR ZANJA

8"

8"

5"

POR PAVIMENTO

POR PARED

3

CUADRO ELECTRICO

13

13

13

6

10

8" 8"

8" 8" 8" 8"

5"

BAJA DE PLANTA CUBIERTA
RETORNO 8"

B

C

D

2 1/2"

2 1/2"

2 1/2"

5"

5"

5"

5"

8"

8"

8" 8" 8" 8" 8"

BAJA DE PLANTA CUBIERTA
IDA 8"

3

BANDEJA RECOGIDA PLUVIALES DE CHAPA

BANDEJA RECOGIDA PLUVIALES DE CHAPA

2

11

11

12

ACCESO A GALERIA POR TRAMPILLA DE 90x90 cm. TAPA CON TRAMEX Y PATES DE BAJADA

RETORNO 18"

IDA 18"

PUERTA CIERRE GALERIA RF-60

GALERIA ENTERRADA

0 0,5 1 2 3m.

PROYECTO:

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NUEVAS ENFRIADORAS PARA LA UPNA EN PAMPLONA (NAVARRA)

EXPEDIENTE Nº: 6084R-C	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALAS: A1 1:50 A3 1:100	Dibujado: *Charo*
Ref. : SM-C			Fecha: *Junio de 2019*
PLANO Nº: 1	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN		
Nº DE PLANOS: 1	PLANO DE: ALMACENAJE RESIDUOS		

X- ANEXO 2. PROYECTO ESTRUCTURAS DE APOYO PARA ENFRIADORAS

& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

PROYECTO: ESTRUCTURA DE APOYO PARA TRES MÁQUINAS ENFRIADORAS Y ESCALERA INTERIOR

Ref 2220 / Junio 2019

DIRECCIÓN : Edificio Sala de Calderas. Campus Arrosadía s/n. Pamplona. (Navarra)

PROMOTOR : Universidad Pública de Navarra

ARQUITECTO : José Miguel Rodríguez Ezpeleta

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1º, ofic. 1. (31.192), Mutilva. (Navarra). T948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE PROYECTO DE EJECUCIÓN

Título Proyecto: **ESTRUCTURA DE APOYO PARA TRES MÁQUINAS ENFRIADORAS Y ESCALERA INTERIOR**
Dirección: **EDIFICIO SALA DE CALDERAS. CAMPUS ARROSADÍA S/N. PAMPLONA (NAVARRA)**
Promotor: **UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**

Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Documento nº 2. PLIEGO DE CONDICIONES

Documento nº 3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE OBRA TOTAL
PRESUPUESTO DE FASE 1
PRESUPUESTO DE FASE 2
PRESUPUESTO DE FASE 3

Documento nº 5. PLANOS

01.- Planta de Situación
02.- Estado Previo. Planta
03.- Estado Previo. Alzado
04.- Estado Previo. Sección Longitudinal y Transversal
05.- Reforma. Planta Baja
06.- Reforma. Planta de Cubierta
07.- Reforma. Alzado
08.- Reforma. Sección Longitudinal
09.- Reforma. Sección Transversal
10.- Planta de Estructura
11.- Estructura de Apoyo
12.- Escalera. Alzados y Secciones 1
13.- Escalera. Alzados y Secciones 2
14.- Detalles Constructivos 1
15.- Detalles Constructivos 2

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

MEMORIA

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 3
1.1. OBJETO Y SITUACIÓN 3
1.2. AGENTES INTERVINIENTES 3
1.3. INFORMACIÓN PREVIA 3
1.3.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 3
1.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO 4
1.4. PROGRAMA DE NECESIDADES 6
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
1.6. SUPERFICIES DE ACTUACIÓN 8
1.7. FASES DE EJECUCIÓN 9
1.8. PRESUPUESTOS 9
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 10
2.1. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD A IMPLEMENTAR 10
2.2. DERRIBOS 10
2.3. ESTRUCTURA METÁLICA 10
2.4. METALISTERÍA Y ACABADOS 11
3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) 11
3.1. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL 11
3.2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 11
3.3. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD 12
3.4. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS. SALUBRIDAD 13
3.5. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 13
3.6. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA 13

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO Y SITUACIÓN

- Proyecto: Estructura para instalación de 3 máquinas enfriadoras sobre la cubierta de la sala de calderas y escalera interior de comunicación
- Dirección: Edificio de sala de calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n
- Localidad: Pamplona (31006)

1.2. AGENTES INTERVINIENTES

Promotor:

- Titular: Universidad Pública de Navarra
- Dirección: Campus Arrosadía s/n
- Localidad: Pamplona (31006)
- DNI: Q 3150012 G

Arquitecto redactor del proyecto:

- Nombre: José Miguel Rodríguez Ezpeleta.
- Titulación: Arquitecto.
- Dirección: Paseo Santxiki 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. Mutilva Alta. (31192)
- Teléfono: 948 248 297 / 654 547 723
- Colegiación: colegiado nº 1.383 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En el edificio que alberga la sala de calderas de la Universidad Pública de Navarra se van a realizar reformas en los equipos de climatización. Entre las actuaciones previstas incluyen la instalación de tres máquinas enfriadoras sobre la cubierta del edificio.

Habida cuenta de la importante sobrecarga que este nuevo equipo va a aportar a la edificación se propone al arquitecto que suscribe el diseño de los refuerzos estructurales necesarios.

Por tanto, es objeto de este proyecto el estudio de la estructura del edificio, y el diseño y cálculo del refuerzo o sistema estructural necesario para la sustentación de estas nuevas máquinas.

A su vez, para facilitar el mantenimiento de estos equipos se propone la construcción de una escalera interior, que comunique la planta baja con la cubierta.

Para ello se ocupará el segundo torreón, de manera que la misma escalera permita acceder a las enfriadoras 1 y 2.

Asimismo, en el tercer torreón se realizará una paralela para permitir el paso a la tercera de las máquinas.



Vista del edificio de la sala de calderas. Las nuevas enfriadoras se ubican sobre la cubierta, entre los torreones.



Vista posterior de este edificio.

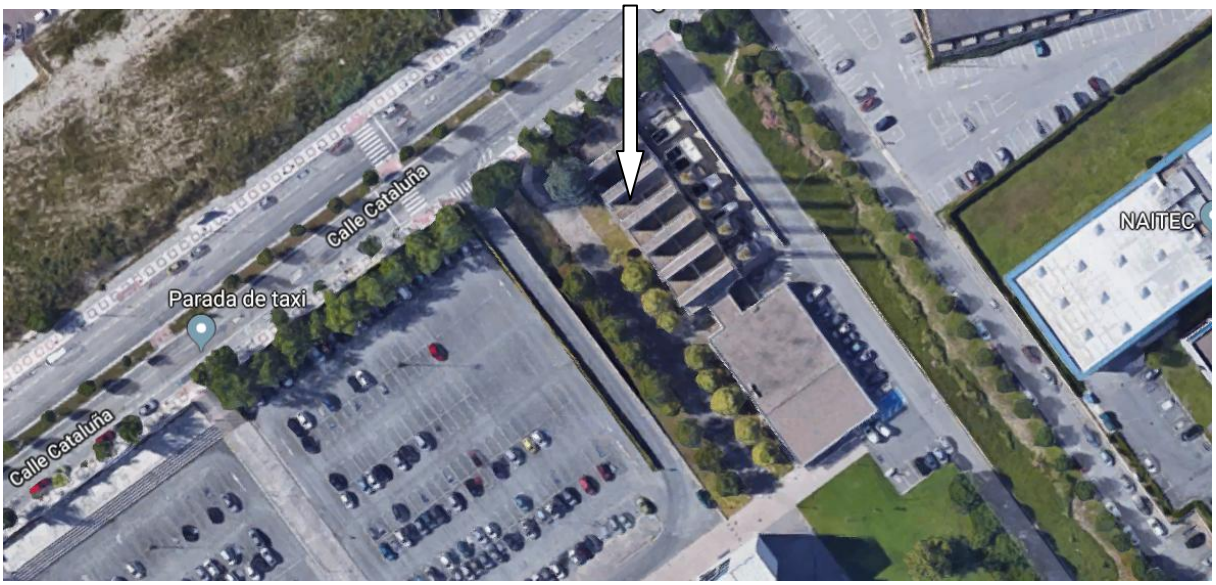


Vista interior de la sala de calderas.

1.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

Se trata de un edifico exento, situado al norte del campus de la Universidad Pública de Navarra, y al este del aparcamiento en superficie, lindando con la calle Cataluña.

La zona elegida para la ubicación de la instalación corresponde con la ampliación del edificio original de la sala de calderas, realizada en 1996 según proyecto de de G E & asociados SL.



Situación de la sala de calderas al este del aparcamiento. La flecha señala la zona de actuación.

El edificio mantiene la imagen característica de la universidad, con fachadas de hormigón visto y grandes huecos circulares.

La estructura vertical está conformada por muros de carga perimetrales, pantalla de hormigón armado de 20 cm de anchura, que conforman las fachadas de a edificación, y postes centrales del mismo material.

Sobre estos elementos verticales descansa la cubierta, cuya estructura es una losa de hormigón armado y 20 cm de espesor.

Los torreones que se elevan sobre la cubierta, cuya finalidad es facilitar la ventilación e iluminación de la sala de calderas, están conformados con el mismo sistema.

De acuerdo con el proyecto de ejecución la cimentación está conformada por zapatas corridas centradas, con una anchura de 100 cm y canto de 50 cm.

El hormigón y acero se detallan en el siguiente cuadro características insertado en los planos del proyecto analizado:

CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION EH-91			
ELEMENTO	HORMIGON	ACERO	PUESTA EN OBRA
SOLERA DE LIMPIEZA	H-100		CONTROL NORMAL CON ROTURA DE PROBETAS
CIMIENTOS : Zapatas Vigas de atado y Muros	H-200	B-500 S	
PILARES	H-200	B-500 S	
VIGAS	H-200	B-500 S A-42 B	
FORJADOS	H-200	B-500 S	
COEFICIENTE DE TRABAJO UTILIZADO	1.5	1.15	1.6
TAMAÑO MAXIMO DE ARIDOS	Cimentacion.- 40 mm. Resto .- 20 mm.		
TIPO DE CEMENTO	Cimentacion.- CEM II AM-42,5 R Resto .- CEM II AM-42,5 R		
CONSISTENCIA	PLASTICA		
RESISTENCIA CARACTERISTICA a los 7 dias	125		
RESISTENCIA CARACTERISTICA a los 28 dias	200		

Cuadro de características del hormigón y acero, de acuerdo con la Instrucción EH-91, vigente en el momento de redacción del proyecto.

FORJADO TECHO PL. BAJA

Peso propio_____495 Kg/m2
Hormigon aligerado____100 Kg/m2
Grava_____175 Kg/m2
Sobrecarga uso_____100 Kg/m2

870 Kg/m2

Cuadro de cargas de la cubierta de la sala de calderas. Se observa que la sobrecarga de uso es de tan solo 100 kg/m2.

1.4. PROGRAMA DE NECESIDADES

La promotora plantea el siguiente programa de necesidades:

- Estudio de la estructura para analizar la capacidad de la misma para soportar la nueva maquinaria
- Diseño de los refuerzos necesarios
- Cálculo estructural
- Solución con la mínima afección posible al interior de la sala de calderas
- La maquinaria debe instalarse a una altura de 1 metro sobre la cubierta
- Deben ocuparse los interespacios situados entre los cuatro primeros torreones desde el norte de la planta.
- Ante la posibilidad de que las obras se realicen en 3 fases deben diferenciarse los presupuestos de cada una de ellas.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Analizado el edificio, su estructura, las características y dimensiones de las máquinas enfriadoras a instalar y los elementos existentes en la sala de calderas se concluye que:

- La capacidad portante de la cubierta no es suficiente para soportar la nueva instalación. La losa de cubierta fue calculada para una sobrecarga de tan solo 1 kN/m2. El peso de la nueva maquinaria es del orden de 90 kn. Teniendo en cuenta que esta tiene una dimensiones de 2 m x 10 m, una superficie de 20 m2; por tanto, la carga por unidad de superficie es de 4,5 kN/m2, muy superior a la prevista en el cálculo
- Por otra parte, los muros de carga de las fachadas (por necesidades de lógica constructiva) tienen una anchura de 20 cm, siendo su capacidad portante, en este caso, muy superior a las cargas a las que actualmente están solicitados.
- Lo mismo ocurre con las zapatas, con una anchura de 1 m.
- Por todo ello, se propone que el aparato para apoyo de las máquinas cubra las necesidades estructurales del refuerzo, y esté diseñado para descansar las nuevas sobrecargas sobre los elementos actuales más resistentes: los muros de fachada.

Con estas premisas se diseña un aparato formado por celosías trianguladas y articuladas, cuya altura sea la que se precisa para colocar la máquina en la posición requerida.

El sistema se compone de dos celosías longitudinales, adosadas a la fachada de los torreones, con una luz de 13,40 m y que descansan en las fachadas este y oeste del edificio.

Sobre estas, a su vez, se sitúan 5 celosías transversales, paralelas a las fachadas, cuya misión es recoger las cargas de la maquinaría y trasladarla a la celosías anteriores, además de armar el conjunto.

Sobre las celosías se colocan dos perfiles HEA 100 preparados para recibir la bancada sobre la que se apoyará la maquinaria.

Las uniones en taller se realizan mediante soldadura eléctrica, mientras que en obra únicamente se realizan uniones atornilladas con tonillos de alta resistencia inosx.

Para facilitar el mantenimiento de la maquinaria se crea una plataforma perimetral con paneles de rejilla tipo tramex.

La estructura va a estar a la intemperie y va a sufrir las inclemencias de la lluvia, por eso se propone la galvanización en caliente de todos los elementos estructurales.

Por este mismo motivo se seleccionan perfiles abiertos, que garantizan la galvanización de todas las superficies, además de favorecer el drenaje de las aguas de lluvia y el secado de estos elementos.

Además, se seleccionan perfiles con una masividad mínima de 300 m-1, para garantizar su comportamiento frente al fuego permitiendo la aplicación, en su caso, de pinturas intumescentes.

Por otra parte, para acceder al nivel de la plataforma de mantenimiento, se construye una escalera que parte del interior de la sala de calderas.

Para ello se precisa retirar parte de los actuales equipos situados en esta zona.

La escalera se compone de tres tramos: parte adosada a la pared sur de la sala de calderas, posteriormente gira 90 ° en dirección norte y, finalmente, tras un nuevo giro a 90 °, enfila, en dirección este, bajo el segundo torreón.

El desembarco se realiza a la altura de la plataforma de mantenimiento, al este de la misma ye entre las enfriadoras 1 y 2.

La escalera se ejecuta con perfiles laminados, con peldaños de chapas lagrimadas abiertos.



Vista posterior, alzado este, del edificio. Las enfriadoras se sitúan en los tres primeros huecos entre torreones. El desembarco de la escalera se sitúa en el segundo torreón, lindando con esta fachada y dando acceso a los espacios primero y segundo entre torreones.

1.6. SUPERFICIES DE ACTUACIÓN

CUBIERTA AFECTADA

Superficie de cubierta entre torreones:

Primero y segundo (fase 1).....61,16 m2

Segundo y tercero (fase 2) 61,16 m2

Tercero y cuarto (fase 3) 61,16 m2

Superficie de escaleras (fase1) 11,01 m2

Superficie de pasarela (fase 3).....2,91 m2

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA ..... 197,40 m²

1.7. FASES DE EJECUCIÓN

Se ha configurado el proyecto de manera que pueda ser ejecutado por fases:

- Fase 1: comprende la instalación de la estructura de apoyo de la enfriadora número 1, situada al norte de la planta, entre los torreones 1 y 2.

  Asimismo, se incluye la ejecución de la escalera interior de comunicación.

- Fase 2: comprende la instalación de la estructura de apoyo de la enfriadora número 2, situada entre los torreones 2 y 3.

  Fase 3: comprende la instalación de la estructura de apoyo de la enfriadora número 3, situada entre los torreones 3 y 4.

  Asimismo, se incluye la ejecución de la pasarela interior a través del torreón 3.

En los planos se ha señalado las fases de ejecución.

El presupuesto se ha realizado teniendo en cuenta estas tres fases.

1.8. PRESUPUESTOS

	Total obra	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Presupuesto de ejecución material	71.711,11	27.841,07	20.924,68	22.945,36
Gastos generales. Beneficio industrial (10 %)	7.171,11	2.784,11	2.092,47	2.294,54
Suma	78.882,22	30.625,18	23.017,15	25.239,90
IVA (21,00 %)	16.565,27	6.431,29	4.833,60	5.300,38
Presupuesto de ejecución por contrata	95.447,49	37.056,46	27.850,75	30.540,27

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La obra se realiza según detalles de planos, partidas de presupuesto e instrucciones de la Dirección de obra.

Los materiales a emplear están definidos en las partidas de presupuesto. No obstante, cualquier material, elemento o color deberá ser aprobado previamente por la Dirección de obra.

A continuación se describen someramente los trabajos a realizar, teniendo en cuenta que en el presupuesto y en los planos se valoran y reflejan con mayor detalle.

2.1. IMPLANTACIÓN DE LA OBRA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD A IMPLEMENTAR

Previamente al inicio de las obras se debe realizar las actuaciones previas de implantación de la obra. Las operaciones más relevantes consisten en la instalación de las siguientes protecciones colectivas:

- Instalación de cuerpo de andamios, dotado de escalera, para acceder a la cubierta en las fachadas este y oeste.
- Vallado de la zona para acopios y contenedor.
- Protección del andamios con malla antiproyecciones.

Estas actuaciones pueden desarrollarse en el interior de la parcela, sin necesidad de ocupar espacio público.

2.2. DERRIBOS

Todos los derribos se realizarán teniendo en cuenta las necesarias medidas de seguridad, apuntalamientos, apeos, protecciones, etc., evitando en todo momento que partes de la obra puedan caer sin control. Se evitará el apilamiento excesivo de escombros sobre la obra, recomendándose su acumulación a pie de obra. La descripción de las medidas de seguridad a tener en cuenta durante el desarrollo de los derribos se realiza en el Estudio de Seguridad. No obstante con anterioridad al inicio de la obra el contratista deberá redactar un completo y pormenorizado estudio sobre éstos e incluirlo en el Plan de Seguridad y Salud.

Previamente al inicio de los trabajos se realizarán todos los apuntalamientos que sean necesarios, éstos serán ordenados por el arquitecto director de obra, quien deberá aprobarlos y, a su vez, determinará los elementos a derribar y las fases del derribo.

Todo ello deberá figurar en el libro de órdenes con anterioridad al inicio de cualquier trabajo de derribo.

Los accidentes que se puedan producir por la inobservancia de estas instrucciones serán responsabilidad única y exclusiva del contratista.

Seguidamente se exponen los trabajos a realizar:

- Retirada de la protección de gravas de la impermeabilización.
- Retirada cuidadosa de la impermeabilización en la zona en la que se van a reforzar los muretes para apoyar las celosías.

2.3. ESTRUCTURA METÁLICA

Realizados los derribos se ejecutan trabajos de estructura:

- Formación de apoyos de hormigón armado anclándolos a muretes existentes,
- Sobre estos se apoyan las chapas de anclaje de los aparatos de apoyo

- La estructura se fabrica en taller, llegando a obra por celosía completas galvanizadas. Estas se montan en planta baja mediante uniones atornilladas.
- Mediante camión grúa la estructura se eleva y sitúa sobre los aparatos de apoyo.
- La escalera interior se apoya sobre la solera existente, mediante chapas de anclaje. A su vez, precisa apoyar 6 postes para sustentar los rellanos y los tramos que a ellas llegan.
- Los peldaños y rellanos se realizan con chapa lagrimada de 0,50 cm de espesor

2.4. METALISTERÍA Y ACABADOS

Trabajos de metalistería:

- Sobre la estructura de celosías se insertan los tramos de tramex que van a conformar la plataforma perimetral.
- A su vez, se colocan la pasarela entre torreones 3 y 4, anclándola a los paños de hormigón mediante anclajes químicos.
- Los peldaños y rellanos se realizan con chapa lagrimada de 0,50 cm de espesor
- Finalmente se reconstruye la impermeabilización sellándola contra los apoyos de hormigón construidos.
- Todos los elementos metálicos son galvanizados en caliente.

3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

En el presente Proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas Normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los Diarios Oficiales.

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de los DBs: SE, SI, SUA, HS, HR, HE y de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este documento se justifica en el correspondiente anejo de cálculo.

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En la Introducción del DB SI, apartado III-6, Criterios Generales de Aplicación, se especifica que "en las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB".

En este caso se mantiene el uso por lo que el documento se aplica a los elementos modificados por la reforma.

Sin embargo, las actuaciones propuestas no afectan a las siguientes condiciones en relación a:

- SI 1: Propagación interior
- SI 2: Propagación exterior
- SI 3: Evacuación de ocupantes
- SI 4: Intervención de los bomberos
- SI 5: Instalaciones de protección contra incendios

Sin embargo, tratándose de un elemento estructural procede analizar la sección SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

La zona afectada por la actuación es el techo de una sala de caldera, local de riesgo especial alto. La resistencia al fuego de estos locales se regula en la tabla 3.2. En ella se reproduce el siguiente comentario (1):

> ***(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30***

De este comentario cabría deducir que la resistencia requerida a la estructura que conforma la sala de calderas debe exigírsela una resistencia de 30 minutos

Sin embargo, seguidamente el apartado 4 de esta sección considera los elementos estructurales secundarios:

> ***Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego".***

Entendiendo que la estructura que se construye sirve únicamente a efectos de soporte de instalaciones, se encuentra en el exterior de la edificación, tiene ocupación ocasional únicamente a efectos de mantenimiento, en caso de colapso no compromete la evacuación ni la compartimentación, ni la estabilidad global del edificio podemos acogernos a esta excepción de la norma.

Por otra parte, por tratarse de un uso exclusivo a labores de mantenimiento de las enfriadoras se trata de una ocupación nula, por lo que la escalera proyectada no se considera un elemento de evacuación.

Por tanto, no se precisa justificar resistencia al fuego de todos estos elementos proyectados.

3.3. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En la el apartado II de la Introducción a este documento básico se establece:

> ***La protección frente a los riesgos específicos de:***
>
> - ***las instalaciones de los edificios;***
> - ***las actividades laborales;***
> - ***las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;***

- ***los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;***
- ***así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.***

Por tanto no procede analizar este documento, y las condiciones deberán fijarse en el Plan de Seguridad y Salud de la UPNA para las labores de uso y mantenimiento de la sala de calderas.

En todo caso, la escalera proyectada se ha dimensionado con las características establecidas en la sección SUA-1, ***Seguridad frente al riesgo de caídas***, apartado 4.1; ***Escaleras de uso restringido:***

	Proyecto	***Exigencia***
• ***Anchura:***	***80 cm***	***≥ 80 cm***
• ***Dimensiones de pisa:***	***26,5 cm***	***> 22 cm***
• ***Altura tabica:***	***19,46 cm***	***< 20 cm***
• ***Barandilla a ambos lados:***	***si***	***si***
• ***Altura libre:***	***2,10 m***	***≥ 2,10 m***

Las barandillas se diseñan de acuerdo con los criterios de los espacios de trabajos con uso mantenimiento.

Características de las barandillas:

- ***Altura pasamanos:*** ***100 cm***
- ***Rodapié con altura:*** ***15 cm***
- ***Travesaño intermedio*** ***1 a mitad de hueco***

3.4. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS. SALUBRIDAD

Debido a la naturaleza de la intervención no procede su aplicación.

3.5. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Debido a la naturaleza de la intervención no procede su aplicación.

3.6. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

Debido a la naturaleza de la intervención no procede su aplicación.

Pamplona, junio de 2019

El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

rodriguez ezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ANEJOS

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1 - INTRODUCCIÓN ... 3

1.1 - EXIGENCIAS *BÁSICAS* ... 3

1.2 - PERIODO DE SERVICIO ... 3

1.3 - SITUACIONES DE DIMENSIONADO ... 3

1.4 - ESTADOS LÍMITES ... 3

1.5 - CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES ... 3

1.6 - VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE ... 3

1.7 - VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO ... 3

2 - DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. MÉTODO DE CÁLCULO ... 4

2.1 – CIMENTACIÓN ... 4

2.2 – ESTRUCTURA ... 4

2.3 - MÉTODO DE CÁLCULO ... 5

2.3.1 HORMIGÓN ARMADO ... 5

2.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO ... 5

2.3.3 CIMENTACIÓN ... 5

2.1 - CÁLCULOS POR ORDENADOR ... 6

3 - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR ... 6

3.1 - HORMIGÓN ARMADO ... 6

3.1.1 HORMIGONES ... 6

3.1.2 ACERO EN BARRAS ... 7

3.1.3 ACERO EN MALLAZOS ... 7

3.1.4 EJECUCIÓN ... 7

3.2 - ACEROS ... 7

3.2.1 ACEROS LAMINADOS ... 8

3.2.2 ACEROS CONFORMADOS ... 8

3.2.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS ... 8

3.3 - TERRENO DE CIMENTACIÓN ... 8

3.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO ... 8

3.3.2 - ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN ... 8

4 ENSAYOS A REALIZAR O CONTROL DE CALIDAD ... 8

5 - ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO ... 9

5.1 - ACCIONES GRAVITATORIAS ... 9

5.1.1 - CARGAS SUPERFICIALES ... 9

5.2 - ACCIONES DEL VIENTO ... 9

5.3 - ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS ... 9

5.4 - ACCIONES SÍSMICAS ... 9

6 - COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS ... 10

6.1 - HORMIGÓN ARMADO ... 10

6.2 - ACERO LAMINADO ... 10

6.3 - ACERO CONFORMADO 10

7 RESULTADOS 10

7.1 MUROS DE HORMIGÓN ARMADO 10

7.2 CIMENTACIÓN 11

7.3 ESTRUCTURA DE ACERO 11

1 - INTRODUCCIÓN

Este documento trata de dar cumplimiento a la exigencia básica de seguridad estructural, en su doble vertiente de resistencia y estabilidad, y aptitud al servicio.

En rehabilitación de edificios este documento se aplica únicamente a los nuevos elementos estructurales o aquellos sobre los que se actúa directamente desde un punto de vista estructural.

1.1 - EXIGENCIAS *BÁSICAS*

SE-1 Resistencia y estabilidad. Serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de manera que se mantengan la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos en los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

SE-2 Aptitud al servicio: Será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1.2 - PERIODO DE SERVICIO

Periodo de servicio: se establece un periodo de servicio de 50 años.

1.3 - SITUACIONES DE DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado se clasifican en: 1 **Persistentes**: condiciones normales de uso; 2 **Transitorias**: condiciones aplicables durante un tiempo limitado; y 3 **Extraordinarias**: condiciones extraordinarias.

1.4 - ESTADOS LÍMITES

Se tendrán en cuenta aquellas situaciones para las que , de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Estas situaciones se denominan estados límites y se clasifican en: 1 **Estados límites últimos**: constituyen un riesgo para las personas; y 2 **Estados límites de servicio**: afectan al confort y al bienestar de los usuarios.

1.5 - CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su dirección en el tiempo en: Acciones **permanentes** (G): actúan en todo instante en el edificio con posición constante; Acciones **variables** (Q): pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o a las acciones climáticas; Acciones **accidentales** (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia; sismo, incendio, impacto o explosión.

1.6 - VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

- Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto si para todas las situaciones de dimensionado, siendo Ed,ds, el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadora, y Ed,dst, el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras, se cumple: **Ed,dst ≤ Ed,stb**

- Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante si para todas las situaciones de dimensionado, siendo Ed, valor de cálculo del efecto de las acciones, y Rd, valor de cálculo de la resistencia correspondiente, se cumple: **Ed ≤ Rd**

Combinaciones de acciones: **según CTE DB-SE 4.2.2**

Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones: según CTE DB-SE Tabla 4.1

1.7 - VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO

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

Se realiza la comprobación de acuerdo con las combinaciones de acciones recogidas en: **CTE DB-SE 4.3.2**.

Las limitaciones de flechas, desplazamientos horizontales y vibraciones se enumeran en: **CTE DB-SE 4.3.3/4**

2 - DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. MÉTODO DE CÁLCULO

2.1 – CIMENTACIÓN

Las obras descritas no incluyen trabajos de cimentación. No obstante se comprueban los elementos estructurales que van a ser interesados por la actuación.

2.2 – ESTRUCTURA

Analizado el edificio, su estructura, las características y dimensiones de la máquina enfriadora a instalar y los elementos existentes en la sala de calderas se concluye que:

- La capacidad portante de la cubierta no es suficiente para soportar la nueva instalación. La losa de cubierta fue calculada para una sobrecarga de tan solo 1 kN/m2. El peso de la nueva maquinaria es del orden de 90 kn. Teniendo en cuenta que esta tiene una dimensiones de 2 m x 10 m, una superficie de 20 m2; por tanto, la carga por unidad de superficie es de 4,5 kN/m2, muy superior a la prevista en el cálculo
- Bajo la losa de cubierta, en la sala de calderas, cuelgan múltiples elementos, que impiden realizar refuerzos de la estructura por la cara interior.
- Además, se precisa elevar la máquina del orden de 100 cm por encima de la cubierta, para lo que se precisa construir una estructura de apoyo.
- Por otra parte, los muros de carga de las fachadas (por necesidades de lógica constructiva) tienen una anchura de 20 cm, siendo su capacidad portante, en este caso, muy superior a las cargas a las que actualmente están solicitados.
- Lo mismo ocurre con las zapatas, con una anchura de 1 m.
- Por todo ello, se propone que el aparato para apoyo de la máquina cubra las necesidades estructurales del refuerzo, y esté diseñado para descansar las nuevas sobrecargas sobre los elementos actuales más resistentes: los muros de fachada.

Con estas premisas se diseña un aparato formado por celosías trianguladas y articuladas, cuya altura sea la que se precisa para colocar la máquina en la posición requerida.

El sistema se compone de dos celosías longitudinales, adosadas a la fachada de los torreones, con una luz de 13,40 m y que descansan en las fachadas este y oeste del edificio.

Sobre estas, a su vez, se sitúan 5 celosías transversales, paralelas a las fachadas, cuya misión es recoger las cargas de la maquinaría y trasladarla a la celosías anteriores, además de armar el conjunto.

Sobre las celosías se colocan dos perfiles HEA 100 preparados para recibir la bancada sobre la que se apoyará la maquinaria.

Las uniones en taller se realizan mediante soldadura eléctrica, mientras que en obra únicamente se realizan uniones atornilladas con tonillos de alta resistencia inosx.

Para facilitar el mantenimiento de la maquinaria se crea una plataforma perimetral con paneles de rejilla tipo tramex.

La estructura va a estar a la intemperie y va a sufrir las inclemencias de la lluvia, por eso se propone la galvanización en caliente de todos los elementos estructurales.

Por este mismo motivo se seleccionan perfiles abiertos, que garantizan la galvanización de todas las superficies, además de favorecer el drenaje de las aguas de lluvia y el secado de estos elementos.

Además, se seleccionan perfiles con una masividad mínima de 300 m-1, para garantizar su comportamiento frente al fuego permitiendo la aplicación, en su caso, de pinturas intumescentes.

Por otra parte, para simplificar la ejecución de la estructura se unifican los perfiles, de manera que los cordones de cada celosía tengan la misma sección aunque ello supongo un sobre peso de acero sobre el estrictamente necesario por cálculo.

Todas secciones son simétricas, para evitar momentos en los nudos debido excentricidades. Por este mismo motivo los ejes de todas las barras se diseñan confluyendo en un punto, centro de aplicación de las fuerzas en el nudo.

Se seleccionan perfiles L de acero laminado, separados 1 cm entre sí y unidos mediantes cartelas de 10 mm de espesor.

Por otra parte, para acceder al nivel de la plataforma de mantenimiento se construye una escalera que parte del interior de la sala de calderas.

Para ello se precisa retirar parte de los actuales equipos situados en esta zona.

La escalera se compone de tres tramos: parte adosada a la pared sur de la sala de calderas, posteriormente gira 90 ° en dirección norte y, finalmente, tras un nuevo giro a 90 °, enfila, en dirección este, bajo el segundo torreón.

El desembarco se realiza a la altura de la plataforma de mantenimiento, al este de la misma y entre las enfriadoras 1 y 2.

La escalera se ejecuta con perfiles laminados, con peldaños de chapas lagrimadas abiertos.

Por otra parte, para acceder a la enfriadora número 3, se precisa construir una pequeña pasarela que atraviese el torreón número 3. Este se conforma con estructura de perfiles laminados de acero anclados a las fachadas de hormigón del torreón.

2.3 - MÉTODO DE CÁLCULO

2.3.1 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE DB-SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

2.3.3 CIMENTACIÓN

Para el dimensionado se tendrán en cuenta los estados límites últimos, y los estados límites de servicio:

- Estados límites últimos: Pérdida de la capacidad portante del terreno por hundimiento, deslizamiento o vuelco; Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo; Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; Fallos originados por efectos que dependen del tiempo. (durabilidad del material, fatiga del terreno).

- Estados límites de servicio: Movimientos excesivos de la cimentación que pueden incidir en esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura; Vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort.

2.3.3.1 ACCIONES A CONSIDERAR

Para situaciones persistentes y transitorias se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

Para situaciones extraordinarias se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

2.3.3.2 VERIFICACIONES

Las verificaciones de la estabilidad y la resistencia se realizara, teniendo en cuenta CTE DB-SE-C 2-4-2

Coeficientes de seguridad parciales según CTE DB-SE-C Tabla 2.1

Los estados límites de servicio se verificarán de acuerdo con CTE DB-SE-C 2-4-3

2.1 - CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado se ha empleado el programa de **Cype, Cypecad v2019**.

Las piezas metálicas se han calculado con el programa de **Cype**, **Metal 3D 2019**.

3 - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

3.1 - HORMIGÓN ARMADO

3.1.1 HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m^3)	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		30	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I	IIa			
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

3.1.2 ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm^2)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm^2)	347.82				

3.1.3 ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (N/mm^2)	500				

3.1.4 EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.5/1.6				

3.2 - ACEROS

Características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E — 210.000 N/mm^2
- módulo de Rigidez: G — 81.000 N/mm^2
- coeficiente de Poisson: v — 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: a — $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ (ºC)$^{-1}$
- densidad: ρ — 7.850 kg/m^3

3.2.1 ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0-J2				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0-J2				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				

3.2.2 ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm²)	235				

3.2.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras	X				
	Tornillos Ordinarios. Inox	8.8				
	Tornillos Calibrados. Inox	8.8				
	Tornillo de Alta Resist. Inox	10.9				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

3.3 - TERRENO DE CIMENTACIÓN

3.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

En la documentación aportada del proyecto de ejecución de la ampliación de la sala de calderas no consta documentación relativa al tipo de terreno sobre el que se ha cimentado la edificación.

Sin embargo, considerando que este se encuentra en la zona alta preexistente de Arrosadía, y en los importantes desmontes que se han realizado en esta parte del campus, cabe concluir que se alcanza el nivel geotécnico típico de Pamplona; calcarenitas (tufa).

No obstante, las comprobaciones a realizar sobre los elementos de cimentación preexistes se fundamentan en el porcentaje del incremento de cargas sobre estos, y si este puede considerarse o irrelevante o significativo, en cuyo caso deberán ejecutarse actuaciones compensatorias.

3.3.2 - ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma **CTE DB-SE-C**, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 5 cm.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del **CTE DB-SE.**

4 ENSAYOS A REALIZAR O CONTROL DE CALIDAD

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB-SE-A.

5 - ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

5.1 - ACCIONES GRAVITATORIAS

5.1.1 - CARGAS SUPERFICIALES

PLANTAS SOBRE RASANTE 1

CUBIERTAS

Peso propio estructura portante .....0,50 kN/m²

Peso propio tramex.....0,40 kN/m²

Sobrecarga uso .....1,00 kN/m²

Sobrecarga nieve .....0,00 kN/m²

Sobrecarga maquinaria ..... 90,00 kN/ud

ESCALERAS Y PASARELAS

Peso propio estructura portante .....0,50 kN/m²

Sobrecarga uso .....2,00 kN/m²

5.2 - ACCIONES DEL VIENTO

No se consideran relevantes para la estructura proyectada.

5.3 - ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB-SE-AE no se tiene en cuenta las acciones térmicas porque los elementos estructurales del edificio son menores de 40 m.

5.4 - ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02:

Clasificación de la construcción (art. 1.2.2.) ..... **importancia moderada**

Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1) ..... **0,04 g**

Criterios de aplicación de la norma. No es de aplicación:

- En construcciones de moderada importancia..... ☐
- En edificaciones de importancia normal o especial si a_b<0,04 g ..... ☐
- En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones si a_b<0,08 g..... ☒
- En casos de reforma o rehabilitación cuando los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original ..... ☒

Si la Norma debe ser aplicada:

Métodos generales de cálculo: (art 3.5 y 3.6)

- Mediante espectros de respuesta..... ☐
- Mediante estudio dinámico por integración de registros de aceleración ..... ☐

Cumple requisitos para cálculo simplificado (art 3.5.1.) ..... ☐

Método simplificado (art 3.7)..... ☐

Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno (art 2.4.) .....

Modos de vibración a considerar (art 3.7.2).....

Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art 3.6.2.2) μ=.....

Se tienen en cuenta las reglas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones ..... ☐

6 - COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

6.1 - HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles en situación no sísmica, y en su caso símica; del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

6.2 - ACERO LAMINADO

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

6.3 - ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

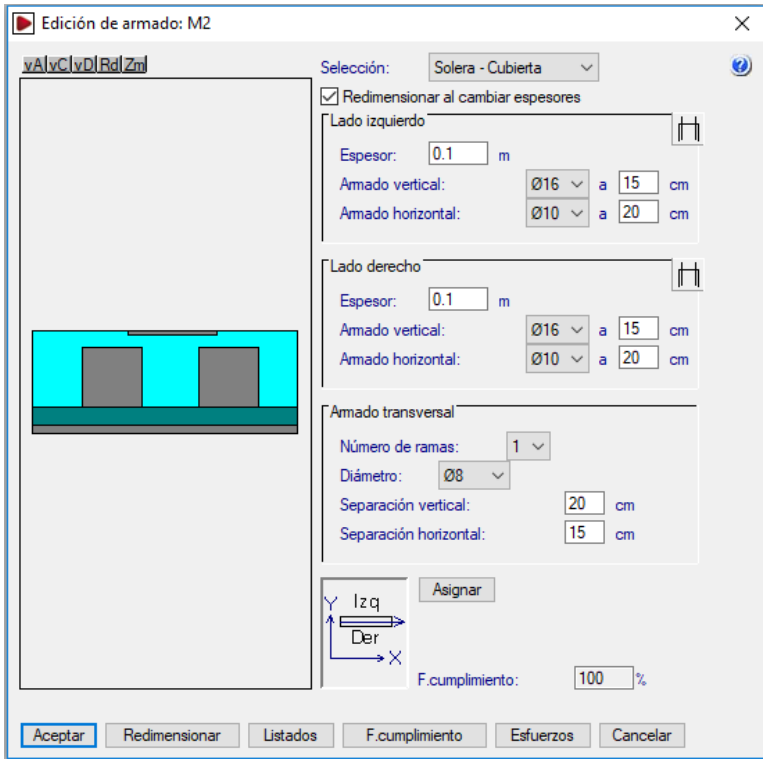
E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE-A

7 RESULTADOS

7.1 MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Se ha simulado la estructura preexistente con la aplicación CypeCad 2019, comparándola con la situación posterior a la implantación de las nuevas cargas sobre estas.

Se ha comprobado que los muros, con la armadura que figura en los planos, alcanzan un factor de cumplimiento del 100 % en toda su superficie. (Se acompañan los resultados del cálculo).



Captura del programa con resultados tras la comprobación del muro.

7.2 CIMENTACIÓN

Se ha simulado la cimentación con esta misma aplicación preexistente con la aplicación, CypeCad, 2019, comparándola con la situación previa a la posterior a la implantación de las nuevas cargas sobre estas.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Tensiones sobre el terreno	Pre (Mpa)	Posterior (Mpa)	Posterior
Tensión media situaciones persistente	0,046	0,053	14,130%
Tensión máxima situaciones persistente	0,080	0,084	5,000%

La tensión sobre el terreno se incrementa del orden del 5 al 14 %. Además los valores de esta son muy bajos: la tensión media es de 0,5 kp/cm2.

Con estos resultados se concluye que las afecciones de la actuación sobre la cimentación son irrelevantes, por lo que no se precisan actuaciones de mejora.

(Se acompañan los resultados del cálculo).

7.3 ESTRUCTURA DE ACERO

Se ha dimensionado la estructura de acero con la aplicación informática Cype Metal 3D 2019.

(Se acompañan los resultados del cálculo).

Pamplona, junio de 2019

El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2

2.- ESTRUCTURA 3
2.1.- Geometría 3
2.1.1.- Nudos 3
2.1.2.- Barras 5

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

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

Desplazamientos

Característica

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Ux, Uy, Uz: Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N2	0.000	1.675	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N3	0.000	3.350	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N4	0.000	5.025	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N5	0.000	6.700	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N6	0.000	8.375	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N7	0.000	10.050	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N8	0.000	11.725	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N9	0.000	13.400	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	0.000	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N11	0.000	1.675	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N12	0.000	3.350	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N13	0.000	5.025	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N14	0.000	6.700	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N15	0.000	8.375	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	0.000	10.050	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N17	0.000	11.725	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N18	0.000	13.400	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N19	4.100	0.000	0.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N20	4.100	1.675	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N21	4.100	3.350	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N22	4.100	5.025	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N23	4.100	6.700	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N24	4.100	8.375	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N25	4.100	10.050	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N26	4.100	11.725	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N27	4.100	13.400	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	4.100	0.000	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N29	4.100	1.675	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N30	4.100	3.350	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N31	4.100	5.025	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N32	4.100	6.700	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N33	4.100	8.375	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N34	4.100	10.050	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N35	4.100	11.725	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N36	4.100	13.400	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N37	1.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	2.050	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N39	3.100	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	1.000	0.000	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N41	3.100	0.000	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	2.050	0.000	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N43	3.100	3.350	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	2.050	3.350	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	1.000	3.350	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	1.000	3.350	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N47	2.050	3.350	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N48	3.100	3.350	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	3.100	6.700	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	2.050	6.700	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N51	1.000	6.700	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	1.000	6.700	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N53	2.050	6.700	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N54	3.100	6.700	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N55	3.100	10.050	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	2.050	10.050	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	1.000	10.050	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	1.000	10.050	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N59	2.050	10.050	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N60	3.100	10.050	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N61	3.100	13.400	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N62	2.050	13.400	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N63	1.000	13.400	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N64	1.000	13.400	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N65	2.050	13.400	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N66	3.100	13.400	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulado
N67	1.000	1.675	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	1.000	5.025	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	3.100	1.675	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	3.100	5.025	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	1.000	8.375	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos															
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior											Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz		
N72	1.000	11.725	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
N73	3.100	11.725	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
N74	3.100	8.375	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
N75	2.050	11.725	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
N76	2.050	1.675	0.856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	$\alpha_{,t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{,t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N4/N5	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N5/N6	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N6/N7	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N7/N8	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N8/N9	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N10/N1	N10/N1	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N6/N16	N6/N16	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N8/N18	N8/N18	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N8/N17	N8/N17	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N6/N15	N6/N15	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N4/N13	N4/N13	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N3/N12	N3/N12	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N2/N11	N2/N11	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N19/N28	N19/N28	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N22/N30	N22/N30	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N20/N28	N20/N28	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N24/N34	N24/N34	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N26/N36	N26/N36	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N26/N35	N26/N35	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N24/N33	N24/N33	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N22/N31	N22/N31	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N21/N30	N21/N30	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N20/N29	N20/N29	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N10/N40	N10/N28	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N42	N10/N28	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N42/N41	N10/N28	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N41/N28	N10/N28	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N38/N40	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N38/N41	N38/N41	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N37/N40	N37/N40	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N39/N41	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N38/N42	N38/N42	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N12/N45	N12/N30	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N47	N12/N30	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N47/N43	N12/N30	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N43/N30	N12/N30	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N44/N47	N44/N47	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N48/N43	N48/N43	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N5/N14	N5/N14	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N23/N32	N23/N32	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N14/N51	N14/N32	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N53	N14/N32	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N53/N49	N14/N32	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N49/N32	N14/N32	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N50/N49	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N50/N53	N50/N53	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N54/N49	N54/N49	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N7/N16	N7/N16	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N25/N34	N25/N34	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N16/N57	N16/N34	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N59	N16/N34	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N59/N55	N16/N34	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N55/N34	N16/N34	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N56/N55	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N56/N59	N56/N59	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N60/N55	N60/N55	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N9/N18	N9/N18	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N27/N36	N27/N36	2xL80*8(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N18/N63	N18/N36	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N63/N65	N18/N36	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N65/N61	N18/N36	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N61/N36	N18/N36	2xL60*6(T) (L)	1.000	2.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N61	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	L60*6 (L)	1.355	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N62/N65	N62/N65	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N66/N61	N66/N61	2xL60*6(T) (L)	0.856	1.00	1.00	-	-
		N40/N67	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N67/N45	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N45/N68	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N68/N51	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N51/N71	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N71/N57	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N57/N72	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N72/N63	N40/N63	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N41/N69	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N69/N43	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N43/N70	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N70/N49	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N49/N74	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N74/N55	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N55/N73	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N73/N61	N41/N61	HE 100 A (HEA)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N18	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N16/N18	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N12	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N10/N12	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N21/N29	N21/N29	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N23/N31	N23/N31	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N23/N33	N23/N33	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N25/N35	N25/N35	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N34/N35	N34/N35	2xL100*8(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	2xL60*6(T) (L)	1.675	2.00	1.00	-	-
		N37/N10	N37/N10	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N39/N28	N39/N28	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N48/N30	N48/N30	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N46/N12	N46/N12	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N52/N14	N52/N14	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N58/N16	N58/N16	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N60/N34	N60/N34	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N64/N18	N64/N18	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N66/N36	N66/N36	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N7/N17	N7/N17	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N5/N15	N5/N15	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N5/N13	N5/N13	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N3/N11	N3/N11	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N46/N67	N46/N67	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N46/N68	N46/N68	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N52/N68	N52/N68	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N37/N67	N37/N67	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N67/N76	N67/N69	2xL60*6(T) (L)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N76/N69	N67/N69	2xL60*6(T) (L)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N48/N69	N48/N69	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N39/N69	N39/N69	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N48/N70	N48/N70	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N54/N70	N54/N70	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N54/N32	N54/N32	2xL60*6(T) (L)	1.316	1.00	1.00	-	-
		N52/N71	N52/N71	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N58/N71	N58/N71	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N58/N72	N58/N72	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N64/N72	N64/N72	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N66/N73	N66/N73	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N60/N73	N60/N73	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N60/N74	N60/N74	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N54/N74	N54/N74	2xL60*6(T) (L)	1.881	1.00	1.00	-	-
		N11/N67	N11/N67	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N29	N69/N29	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N68	N13/N68	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N68/N70	N68/N70	2xL60*6(T) (L)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N70/N31	N70/N31	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N15/N71	N15/N71	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N74	N71/N74	2xL60*6(T) (L)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N74/N33	N74/N33	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N72	N17/N72	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N75	N72/N73	2xL60*6(T) (L)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N75/N73	N72/N73	2xL60*6(T) (L)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N73/N35	N73/N35	2xL30*3(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N44	N46/N44	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N44/N48	N44/N48	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N75/N65	N75/N65	2xL60*6(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N42/N76	N42/N76	2xL60*6(T) (L)	1.675	1.00	1.00	-	-
		N50/N54	N50/N54	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N52/N50	N52/N50	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N56/N60	N56/N60	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N58/N56	N58/N56	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N62/N66	N62/N66	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N64/N62	N64/N62	2xL60*6(T) (L)	1.050	2.00	1.00	-	-
		N39/N19	N39/N19	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N1/N37	N1/N37	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N21	N48/N21	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N46	N3/N46	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N64	N9/N64	2xL100*8(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N66/N27	N66/N27	2xL100*8(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N25	N60/N25	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N58	N7/N58	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N23	N54/N23	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N52	N5/N52	2xL60*6(T) (L)	1.000	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N9, N4/N12, N2/N10, N6/N16, N8/N18, N8/N17, N6/N15, N4/N13, N2/N11, N22/N30, N20/N28, N24/N34, N26/N36, N26/N35, N24/N33, N22/N31, N20/N29, N10/N28, N12/N30, N46/N45, N44/N47, N48/N43, N14/N32, N52/N51, N50/N53, N54/N49, N16/N34, N58/N57, N56/N59, N60/N55, N18/N36, N21/N29, N23/N31, N23/N33, N25/N35, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N26/N27, N37/N10, N39/N28, N48/N30, N46/N12, N52/N14, N58/N16, N60/N34, N64/N18, N66/N36, N7/N17, N5/N15, N5/N13, N3/N11, N54/N32, N46/N44, N44/N48, N37/N38, N38/N39, N75/N65, N42/N76, N50/N54, N52/N50, N56/N60, N58/N56, N62/N66, N64/N62, N39/N19, N1/N37, N48/N21, N3/N46, N60/N25, N7/N58, N54/N23 y N5/N52
2	N10/N1, N3/N12, N19/N28, N21/N30, N5/N14, N23/N32, N7/N16, N25/N34, N9/N18 y N27/N36

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N38/N40, N38/N41, N44/N43, N44/N45, N50/N49, N50/N51, N56/N55, N56/N57, N62/N61 y N62/N63
4	N37/N40, N39/N41, N38/N42, N64/N63, N62/N65, N66/N61, N46/N67, N46/N68, N52/N68, N37/N67, N67/N69, N48/N69, N39/N69, N48/N70, N54/N70, N52/N71, N58/N71, N58/N72, N64/N72, N66/N73, N60/N73, N60/N74, N54/N74, N68/N70, N71/N74 y N72/N73
5	N40/N63 y N41/N61
6	N12/N13, N13/N14, N14/N15, N15/N16, N31/N32, N33/N34, N30/N31 y N32/N33
7	N16/N18, N10/N12, N29/N30, N35/N36, N28/N29, N34/N35, N9/N64 y N66/N27
8	N11/N67, N69/N29, N13/N68, N70/N31, N15/N71, N74/N33, N17/N72 y N73/N35

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	L60*6, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia dada: 330.0 mm	13.82	6.48	6.48	45.58	111.86	1.64
		2	L80*8, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia dada: 330.0 mm	24.54	11.52	11.52	144.46	331.40	5.19
		3	L60*6, (L)	6.91	3.24	3.24	22.79	22.79	0.82
		4	L60*6, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	13.82	6.48	6.48	45.58	111.86	1.64
		5	HE 100 A, (HEA)	21.20	12.00	3.60	349.20	133.80	5.24
		6	L100*8, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia dada: 330.0 mm	31.04	14.72	14.72	289.62	615.47	6.55
		7	L100*8, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	31.04	14.72	14.72	289.62	615.47	6.55
		8	L30*3, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	3.48	1.62	1.62	2.80	9.05	0.10

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N9	2xL60*6(T) (L)	13.400	0.019	145.37
		N10/N1	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N4/N12	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N2/N10	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N6/N16	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N8/N18	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N8/N17	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N6/N15	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N4/N13	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N3/N12	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N2/N11	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N19/N28	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N22/N30	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N20/N28	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N24/N34	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N26/N36	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N26/N35	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N24/N33	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N22/N31	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N21/N30	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N20/N29	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N10/N28	2xL60*6(T) (L)	4.100	0.006	44.48
		N38/N40	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N38/N41	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N37/N40	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N39/N41	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N38/N42	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N12/N30	2xL60*6(T) (L)	4.100	0.006	44.48
		N44/N43	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N44/N45	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N46/N45	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N44/N47	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N48/N43	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N5/N14	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N23/N32	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N14/N32	2xL60*6(T) (L)	4.100	0.006	44.48
		N50/N49	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N50/N51	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N52/N51	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N50/N53	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N54/N49	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N7/N16	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N25/N34	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N16/N34	2xL60*6(T) (L)	4.100	0.006	44.48
		N56/N55	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N56/N57	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N58/N57	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N56/N59	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N60/N55	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N9/N18	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N27/N36	2xL80*8(T) (L)	0.856	0.002	16.49
		N18/N36	2xL60*6(T) (L)	4.100	0.006	44.48
		N62/N61	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N62/N63	L60*6 (L)	1.355	0.001	7.35
		N64/N63	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N62/N65	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N66/N61	2xL60*6(T) (L)	0.856	0.001	9.29
		N40/N63	HE 100 A (HEA)	13.400	0.028	223.00
		N41/N61	HE 100 A (HEA)	13.400	0.028	223.00
		N12/N13	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N13/N14	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N14/N15	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N15/N16	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N16/N18	2xL100*8(T) (L)	3.350	0.010	81.63
		N10/N12	2xL100*8(T) (L)	3.350	0.010	81.63
		N21/N29	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N23/N31	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N23/N33	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N25/N35	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N29/N30	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N31/N32	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N33/N34	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N35/N36	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N28/N29	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N30/N31	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N32/N33	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N34/N35	2xL100*8(T) (L)	1.675	0.005	40.81
		N19/N20	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N21/N22	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N23/N24	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N25/N26	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N20/N21	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N22/N23	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N24/N25	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N26/N27	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N37/N10	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N39/N28	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N48/N30	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N46/N12	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N52/N14	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N58/N16	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N60/N34	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N64/N18	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N66/N36	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N7/N17	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N5/N15	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N5/N13	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N3/N11	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N46/N67	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N46/N68	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N52/N68	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N37/N67	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N67/N69	2xL60*6(T) (L)	2.100	0.003	22.78
		N48/N69	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N39/N69	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N48/N70	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N54/N70	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N54/N32	2xL60*6(T) (L)	1.316	0.002	14.28
		N52/N71	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N58/N71	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N58/N72	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N64/N72	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N66/N73	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N60/N73	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N60/N74	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N54/N74	2xL60*6(T) (L)	1.881	0.003	20.41
		N11/N67	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N69/N29	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N13/N68	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N68/N70	2xL60*6(T) (L)	2.100	0.003	22.78
		N70/N31	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N15/N71	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N71/N74	2xL60*6(T) (L)	2.100	0.003	22.78
		N74/N33	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N17/N72	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N72/N73	2xL60*6(T) (L)	2.100	0.003	22.78
		N73/N35	2xL30*3(T) (L)	1.000	0.000	2.73
		N46/N44	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N44/N48	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N37/N38	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N38/N39	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N75/N65	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N42/N76	2xL60*6(T) (L)	1.675	0.002	18.17
		N50/N54	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N52/N50	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N56/N60	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N58/N56	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N62/N66	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N64/N62	2xL60*6(T) (L)	1.050	0.001	11.39
		N39/N19	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N1/N37	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N48/N21	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N3/N46	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N9/N64	2xL100*8(T) (L)	1.000	0.003	24.37
		N66/N27	2xL100*8(T) (L)	1.000	0.003	24.37
		N60/N25	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N7/N58	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N54/N23	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85
		N5/N52	2xL60*6(T) (L)	1.000	0.001	10.85

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
			L60*6, Doble en T unión genérica	170.604			0.236			1850.83			
			L80*8, Doble en T unión genérica	8.562			0.021			164.94			
			L60*6	13.548			0.009			73.49			
			L100*8, Doble en T unión genérica	28.800			0.089			701.75			
			L30*3, Doble en T unión genérica	8.000			0.003			21.85			
		L			229.514			0.358			2812.87		
			HE 100 A	26.800			0.057			446.01			
		HEA			26.800			0.057			446.01		
Acero laminado	S275					256.314			0.415			3258.87	

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
L	L60*6, Doble en T unión genérica	0.480	170.604	81.890
	L80*8, Doble en T unión genérica	0.640	8.562	5.480
	L60*6	0.240	13.548	3.252
	L100*8, Doble en T unión genérica	0.800	28.800	23.040
	L30*3, Doble en T unión genérica	0.240	8.000	1.920
HEA	HE 100 A	0.582	26.800	15.598
			Total	**131.179**

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE-08)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08										
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN Art. 39,2	RESISTENCIA DE PROYECTO Fck=N/mm2 Art.31.4	CONSIS-TENCIA Art.31.5	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO Art.28.3	AMBIENTE Art. 8.2.1	ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN Art.88	COEFICIENTES DE SEGURIDAD Situación persistente o transitoria, efecto desfavorable			
HORMIGÓN							γ_C	γ_G	γ_Q	γ_S
GENERAL	HA 25/B/20/I	25	BLANDA	20	I	ESTADÍSTICO	1,35	1,35	1,50	1,15
CIMENTACIONES	HA 25/B/30/IIa	25	BLANDA	30	IIa	ESTADÍSTICO	1,35	1,35	1,50	1,15
MUROS	HA 25/B/20/IIa	25	BLANDA	20	IIa	ESTADÍSTICO	1,35	1,35	1,50	1,15
ELEMENTOS DE HORMIGÓN VISTO	HA 25/B/20/IIb	25	BLANDA	20	IIb	ESTADÍSTICO	1,35	1,35	1,50	1,15
SOPORTES										
VIGAS										
LOSAS Y FORJADOS										
ARMADURAS		DESIGNACIÓN Art.32.2		LÍMITE ELÁSTICO Fyk (N/mm2) Art.32.2		CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO Art.87		γ_G	γ_Q	γ_S
IGUAL TODA LA OBRA		B 500 S		500		NORMAL		1,35	1,50	1,15
CIMENTACIONES										
MUROS										
SOPORTES										
VIGAS										
LOSAS Y FORJADOS										
NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA						NIVEL DE CONTROL Art.92				
IGUAL TODA LA OBRA						NORMAL		1,35	1,50	1,15
CIMENTACIONES										
MUROS										
SOPORTES										
VIGAS										
LOSAS Y FORJADOS										

OBSERVACIONES:

LAS ARMADURAS ESTARÁN EN POSESIÓN DE UN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN ANEJO 19 DE EHE-08. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁ CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO SEGÚN Art.88.5.

SE DEBERÁN UTILIZAR SEPARADORES DISPUESTOS DE ACUERDO CON LO DISPUESTO EN Art.69.8.2. SE PROHÍBE EL EMPLEO DE MADERA ASÍ COMO DE CUALQUIER MATERIAL RESIDUAL DE CONSTRUCCIÓN, AUNQUE SEA LADRILLO U HORMIGÓN.

El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1.- MEMORIA 3

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 9

3.- PRESUPUESTO 11

4.- DF 23/2011 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA 12

1.- MEMORIA

1.1.- Definiciones

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de una licencia urbanística en una obra de construcción y demolición.

Poseedor de residuos: La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición que no ostenta la condición de gestor de residuos.

En todo caso la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como, el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

1.2.- Obligaciones

Productor de residuos:
Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de residuos.
Hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán a incluir en el estudio de gestión de residuos.
Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra, o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.
Poseedor de residuos:
Elaborar y presentar una plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones de la gestión de los residuos que se van a producir en la obra
Cuando no se proceda a gestionarlos por sí mismo en la obra, siempre que el proyecto lo permita, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos, o participar en un acuerdo voluntario para su gestión. Los residuos se destinarán, preferentemente por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un documento fehaciente, en el que se identifique al poseedor, al productor, al obra de procedencia, número de licencia, unidades en toneladas y/o m3, tipo de residuos codificados.
Mientras mantenga los residuos en su poder deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones que dificulte o impide su valorización.
Sufragar los costes de la gestión y entregar al productor los certificados que acrediten de la gestión de los residuos

1.3.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores

Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En este grupo se integran las tierras excavadas para rasantear la parcela, las cuales se extenderán en la propia parcela para nivelarla.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En este grupo señalamos, como residuos con mayor tonelaje, la piedra de mampostería, los restos de hormigón, ladrillo, teja y madera.

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
x	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.4.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en REHABILITACIÓN			
Superficie de actuación	197,40	m²	
Volumen de resíduos (S x 0,20)	39,48	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³	
Toneladas de residuos	43,43	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de excavacion	0,00	m³	
Presupuesto estimado de la obra	71.711,10	€	
Presupuesto de movimiento de tierras y derribos	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,662	28,75	1,50	19,17
4. Papel	0,003	0,13	0,90	0,14
5. Plástico	0,005	0,22	0,90	0,24
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,670	**29,10**		**19,55**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	1,74	1,50	1,16
2. Hormigón	0,120	5,21	1,50	3,47
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,010	0,43	1,50	0,29
4. Piedra	0,050	2,17	1,50	1,45
TOTAL estimación	0,220	**9,55**		**6,37**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	3,04	0,90	3,38
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,74	0,50	3,47
TOTAL estimación	0,110	**4,78**		**6,85**

1.5.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0.50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones correspondientes de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.6.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización. Viguetas hormigón.	Propia obra. Machacado Mampostería piedra obra
	Reutilización de materiales cerámicos	Tejas. Propia obra. Machacado. Todo uno
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	Leña
	Reutilización de materiales metálicos	Externo

1.7.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
externo	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
externo	Recuperación o regeneración de disolventes
externo	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
externo	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
externo	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
externos	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

1.8.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

			Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

			Tratamiento	Destino	Cantidad
	RCD: Naturaleza no pétrea				
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera				
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,67
	17 04 06	Estaño			0,00
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,07
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,13
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,22
	6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

			Tratamiento	Destino	Cantidad
	RCD: Naturaleza pétrea				
	1. Arena Grava y otros áridos				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,43
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,21
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	4. Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		2,17

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,06
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,98
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
x	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,02
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		1,55
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,09
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,09
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.- PRESUPUESTO

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	6,00	0,00	0,0000%
			6	**0,0000%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	6,37	8,30	52,87	0,0737%
RCDs Naturaleza no Pétrea	19,55	11,00	215,07	0,2999%
RCDs Potencialmente peligrosos	6,85	35,00	239,82	0,3344%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,7081%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	71,71	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	579,47	0,8081%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

4.- DF 23/2011 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

El decreto foral 23/2011 de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs).

pretende facilitar la ejecución en Navarra del régimen jurídico aplicable a la producción y gestión de RCDs, en función de sus peculiaridades y necesidades con el claro objetivo de mejorar la gestión de estos residuos, potenciando su reciclado y valorización y reduciendo al máximo su eliminación en vertedero, dado que, si bien el impacto ambiental no es habitualmente grave sobre el entorno, salvo en lo relativo a peligro de incendios en determinadas zonas-, el impacto visual es muy alto a la vez que propicia el vertido incontrolado de otros residuos más contaminantes como los peligrosos y/o biodegradables.

Para garantizar la correcta gestión de los RCDs, se establece un doble sistema de aseguramiento/control, con aplicación bien de una fianza o bien mediante la inscripción en un Registro y, además, mediante el seguimiento completo de la trazabilidad en la gestión de los RCDs, desde su generación hasta su gestión final.

Definiciones

De acuerdo con el DF se establecen las siguientes Definiciones que interesan al proyecto que nos ocupa:

a) Residuos de construcción y demolición (RCDs): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. b) Obra de construcción y demolición: la actividad consistente en: b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

b) c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m³ y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.

c) d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

d) e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

e) f) Productor de RCDs:

f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

f) g) Gestor de RCDs: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valorice y/o elimine RCDs, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente; h) Poseedor de RCDs: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCDs y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de RCDs los trabajadores por cuenta ajena.

g) i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCDs reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

h) j) Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCDs sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. k) Almacenamiento: el depósito temporal de RCDs, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCDs en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior. l) Áridos y materiales reciclados: son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCDs, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

En consecuencia la obra que nos ocupa es una **Obra de demolición y construcción**; teniendo en cuenta que el volumen estimado de residuos es inferior a 50 m3 se considera **Obras de construcción y demolición de escasa entidad;** los copropietarios del edificio son el **Productor de RCDs;** el contratista de las obras es el **Poseedor de RCDs** y la empresa encargada de la recogida y retirada de los escombros será el **Gestor de RCDs.**

Obligaciones del Productor de RCDs

El Decreto Foral establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCDs que se generarán en la obra: **se recoge en el apartado 1.4 de este Estudio.**
2. Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto: **se recoge en el apartado 1.5 de este Estudio.**
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra: **se recoge en el apartado 1.6 de este Estudio.**
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.

   Debido a la escasa entidad de la obra, y la reducida cantidad de residuos a generar, Se instalará en la obra, por parte del gestor RCDs contratado por el constructor, un contenedor para su almacenamiento y posterior transporte.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra. **Se aporta plano con ordenación.**
6. Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra: **se recoge en el apartado 2 de este Estudio.**
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente: **se recoge en el apartado 3 de este Estudio.**

Inventario de Residuos Peligrosos: El apartado 1.3 de este Estudio enumera los residuos previstos y ente estos, los peligrosos.

Finalizadas las obras el productor de RCDs deberá disponer de la documentación que acredite que los RCDs realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, el productor de RCDs deberá constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCDs de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

Obligaciones del Poseedor de RCDs

Elaborar un Plan de Gestión de Residuos que deberá aprobar la Dirección de Obra y aceptar la Propiedad.

Entregar los residuos a un Gestor autorizado.

Mantener los Residuos en condiciones de higiene y seguridad y evitar mezclas que impidan o dificulten su valorización o eliminación.

Separar los residuos en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

a) Hormigón: 80 t.

b) Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

c) Metal: 2 t. d) Madera: 1 t.

e) Vidrio: 1 t. f) Plástico: 0,5 t

g) Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCDs externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los RCDs estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCDs acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Cumplimiento de las obligaciones de constitución de la fianza.

Productores de residuos procedentes de obras de construcción o demolición de escasa entidad: A los efectos de cumplir con las obligaciones establecidas en el artículo 4.1.d) referente a la constitución de la fianza, deberán contratar para la realización de las mismas a un constructor-poseedor que esté inscrito en el Registro de Constructor-Poseedor de RCDs, que a estos efectos mantendrá el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de acuerdo con el punto 3 de este artículo 6.

Productores de residuos procedentes de obras de construcción o demolición que precisen licencia de obras y que no sean de escasa entidad:

a) Deberán depositar, junto con la solicitud de licencia, una fianza o aval bancario cuya cuantía será de 11 euros/t o 17 euros/m³ de RCDs que no sean tierras de excavación de residuos previstos, con un mínimo de 1000 euros y un máximo del 3% del presupuesto del proyecto para obras de construcción. b) Una vez terminadas las obras, el productor de los RCDs presentará la solicitud de la devolución de la fianza ante el Ayuntamiento correspondiente, acompañada con el certificado/factura de entrega que acredite la correcta gestión de los residuos, según el Anejo 2 D del presente Decreto Foral. Se podrán solicitar devoluciones parciales de la fianza, mediante la presentación de los correspondientes certificados parciales o facturas de entrega emitidos por gestor autorizado.

c) El Ayuntamiento devolverá la fianza en un plazo no superior a 15 días desde la presentación de certificado/factura de entrega acreditativa de haber entregado correctamente a gestor autorizado los RCDs pertenecientes a la obra ejecutada. Dicha devolución podrá hacerse de forma completa o de forma parcial, en caso de justificarse la correcta gestión de una parte de

los residuos producidos, pudiéndose admitir el depósito de una fianza inferior a la inicialmente depositada.

d) Alternativamente a los apartados anteriores, los Productores de residuos procedentes de obras de construcción y demolición, podrán utilizar el mismo procedimiento establecido en el epígrafe 1 de este artículo 6 cuando contraten para la realización de las mismas a un constructor-poseedor que esté inscrito en el Registro de Constructores- Poseedores de RCDs de acuerdo con el punto 3 de este artículo 6.

Pamplona, junio de 2019
El arquitecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS 3
2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS 3
2.2. CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD 3
2.3. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS 4
3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 4
4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 4

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad, como anejo del presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

1 **El control de recepción de productos, equipos y sistemas**

2 **El control de la ejecución de la obra**

3 **El control de la obra terminada**

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la construcción de las obras el Director de la Ejecución de la Obra realizará los siguientes controles:

2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de la Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2. CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el

reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5. del CTE

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

Pamplona, junio de 2019.

El arquitecto.



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

PLIEGO DE CONDICIONES

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL 2
CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES 2
CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS 2
I.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS 2
I.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA 2
I.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES 3
I.4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 4
CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS 5
II.1 PRINCIPIO GENERAL 5
II.2 FIANZAS Y GARANTÍAS 5
II.3 DE LOS PRECIOS 5
II.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 6
II.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 7
II.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS 7
II.7 VARIOS 8
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR 9
1. ACTUACIONES PREVIAS 9
1.1. DERRIBOS 9
1.1.1. Levantado de instalaciones 9
2. ESTRUCTURAS 10
2.1. ESTRUCTURAS DE ACERO 10
2.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO) 13
3. CUBIERTAS 18
3.1. DEFENSAS 18
3.1.1. Rejas 18
4. INSTALACIONES 18
4.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA 18
4.2. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 22
5. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA 23

PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL
El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

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

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.
En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

I.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL ARQUITECTO DIRECTOR
Corresponde al Arquitecto Director:

a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que · se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
d) 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.
e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO
Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
b) 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.
c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor. ,
d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
b) Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR
Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
g)Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
h) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS
Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:
Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor.

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

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA
El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución.
La Licencia de Obras.
El Libro de Ordenes y Asistencias.
El Plan de Seguridad e Higiene.
El Libro de Incidencias.
El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.
Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el apartado "el Constructor".
Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.
El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA
El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE
Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.
Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.
Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.
El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO
El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor 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 articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL
El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.
El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

I.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS
El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.
El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO
El Constructor iniciará las obras con el 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 incluido en su oferta.
El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, 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.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.
Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

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

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS
De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas 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 Facultativa.
AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR
Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.
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, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA 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 prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para

ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA
El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.
CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado "trabajos no estipulados expresamente"

OBRAS OCULTAS
De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; 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 las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS
El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.
Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, 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 ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.
Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, 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 antes de 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 ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS
Si el Aparejador o Arquitecto Técnico 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.
Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA
El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.
Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

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

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

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS
Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.
Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.
Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

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

LIMPIEZA DE LAS OBRAS
Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, 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 buen aspecto.

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 el Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

I.4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES
Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.
Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.
Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.
Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA
El Arquitecto Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA
El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.
Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE
Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.
Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA
En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Arquitecto Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.
Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el apartado "gastos ocasionados por pruebas y ensayos".
Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

II.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. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

II.2 FIANZAS Y GARANTÍAS

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL
En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.
El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.
La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA
Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizaros directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL
La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES
Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

II.3 DE LOS PRECIOS

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

Se considerarán costes directos:
a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene 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 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 el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
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 será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Precio de ejecución material:
Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

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.
PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA
En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en ele contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas 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 Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.
Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS
En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS
Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.
Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.
No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES
El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.
Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

II.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

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 si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actuá como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el apartado " El Promotor – coordinador de gremios" del presente Pliego de Condiciones Particulares.
Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

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

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA
Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-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 el 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 Promotor y Contratista.

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 convengan.
Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-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.
b) 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 del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE 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 las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de 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.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, 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 por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

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 Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.
Independientemente, el Aparejador o Arquitecto 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.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS
No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS
Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-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 éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.
Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el apartado b de "obras por administración delegada o indirecta", 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.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos 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 vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el apartado "abono al constructor de las cuentas de administración delegada" precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y 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.

II.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS
Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2.- 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 medición 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 medición y valoración de las diversas unidades.
3.- 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 Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4.- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
5.- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.
Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.
Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".
Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.
De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.
El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.
Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.
Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.
MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS
Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA
Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 obras 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 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 Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS
Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.
Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS
Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA
Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

I.- 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 Arquitecto-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 suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2.- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3.- 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.

II.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

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 un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.
Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargó a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS
Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.
No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

II.7 VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS
No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-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 Arquitecto-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, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.
Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-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.

SEGURO DE LAS OBRAS
El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo 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 Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.
Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA
Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto-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 Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.
Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.
En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR
Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.
En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR

1. ACTUACIONES PREVIAS

1.1. DERRIBOS

Descripción
Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.
Criterios de medición y valoración de unidades
Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.
Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra
Características técnicas de cada unidad de obra
Condiciones previas
Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.
Proceso de ejecución
Ejecución
En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.
- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:
Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.
Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.
Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.
No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.
El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.
- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:
Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.
Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
Condiciones de terminación
En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.
Control de ejecución, ensayos y pruebas
Control de ejecución
Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.
Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.
Conservación y mantenimiento
En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.
Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1. Levantado de instalaciones

Descripción
Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.
Criterios de medición y valoración de unidades
- Metro lineal de levantado de:
Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.
Tubos de calefacción y fijación.
Albañales.
Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).
Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.
- Unidad de levantado de:
Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.

Radiadores y accesorios.
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.
Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.
Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra
Características técnicas de cada unidad de obra
Condiciones previas
Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.
Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.
Proceso de ejecución
Ejecución
Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección Derribos.
En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:
Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.
- Levantado de radiadores y accesorios:
Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.
- Demolición de equipos industriales:
Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.
- Demolición de albañal:
Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.
- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:
Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

2. ESTRUCTURAS

2.1. ESTRUCTURAS DE ACERO

Descripción
Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.
También incluyen:
- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.
Criterios de medición y valoración de unidades
Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
En el caso de mallas espaciales:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.
En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.
La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.
Prescripciones sobre los productos
Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aceros en chapas y perfiles (ver relación de productos con marcado CE)
Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).
Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.
Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:
la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20, el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 $\sqrt{S_0}$ será superior al 15%, la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.
Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.
Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).
Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.
- Tornillos, tuercas, arandelas (ver relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.
En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.
Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.
Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:
- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección
El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:
- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
serie IPN: UNE EN 10024:1995
series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
serie UPN: UNE 36522:2001
series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
chapas: EN 10029:1991
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.
Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.
Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.
Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.
Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.
Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.
Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.
Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

Ejecución

Operaciones previas:
Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:
Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.
Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.
Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).
Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.
Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.
Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.
Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.
Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.
Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.
Uniones atornilladas:
Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:
Método de control del par torsor.
Método del giro de tuerca.
Método del indicador directo de tensión.
Método combinado.
Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.
Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.
Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.
Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.
Montaje en obra:
Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.
Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:
La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.
Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:
Tolerancias de los elementos estructurales.
Tolerancias de la estructura montada.
Tolerancias de fabricación en taller.
Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.
En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.
Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.
Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:
Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde se indique en el presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.
Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.
Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:
- Control de calidad de la fabricación:
Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento
Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.
Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo
- Control de calidad del montaje:
Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.
Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:
Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).
Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.
Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.
Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.
Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.
Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.
El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.
En el caso de que se aprecie algún problema, o si se especifica en el presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 101.2 de la EHE-08):
Viabilidad y finalidad de la prueba.
Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
Procedimientos de medida.
Escalones de carga y descarga.
Medidas de seguridad.
Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

2.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:
- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Art.59.2 y Anejo12 de la Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08
Tipos de hormigón:
- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:
- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.
- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.
Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.
- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.
Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.
El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.
En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30).
- Armaduras pasivas:
Serán de acero y estarán constituidas por:
- Barras corrugadas:
Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:
6 - 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas:
Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:
4 - 4,5- 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 – 12 – 14 y 16 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía:
Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:
3 -4 -5 - 6- 7 – 7,5 - 8- 9,4 - 10 mm.
Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 33 de la Instrucción EHE-08.
- Viguetas y losas alveolares pretensadas:
Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 59. 2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE-08.
- Piezas prefabricadas para entrevigado:
Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).
En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.
Recepción de los productos
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- *Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:*
- Control documental:
En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:
Nombre de la central de fabricación de hormigón y distintivo de calidad de que dispone.
Número de serie de la hoja de suministro.
Fecha de entrega.
Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
Especificación del hormigón designado por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2 EHE-08.
Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
Identificación del camión hormigonera.
Hora límite de uso para el hormigón.
Según Anejo 21 EHE-08.
La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua si el suministrador presenta acreditación relativa a :
Estar en posesión de distintivo de calidad
Certificado de dosificación según lo dispuesto en el Anejo 22 EHE-08, con antigüedad no superior a 6 meses.
- Ensayos de control del hormigón. Según Art.º 86 EHE-08
Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, será preceptivo el control de la consistencia y resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control indicados atendiendo a las prescripciones del artículo 86. EHE-08 y recogidos en el plan de control de calidad, atendiendo a las condiciones de aceptación o rechazo y consiguientes decisiones derivadas del control de resistencia como del control de durabilidad prescritas en los documentos citados.
Finalizado el suministro de hormigón en obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado de los hormigones suministrados, firmado por persona física con representación suficiente.
-Acero en armaduras pasivas
Para aceros en posesión de marcado CE, se verificará de la documentación de este la adecuación al cumplimiento de las especificaciones de proyecto y en el Art. 32 EHE-08. En otros casos, la conformidad se ajustará al contenido del Art. 87 EHE-08 .
El control de las armaduras pasivas se sujetará a las prescripciones del Art.88 EHE-08 y a lo prescrito en el plan de control de calidad.
Al final de la obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo de la conformidad de las armaduras suministradas con la Instrucción EHE-08, firmado por persona física y preparado por el suministrador.
- Elementos resistentes prefabricados.
El control de elementos prefabricados de hormigón en masa, armado o pretensado que se emplee con función estructural, quedará sujeto a las prescripciones del Art.91 EHE-08 y a lo prescrito en el Plan de Control.
- *Hormigón no fabricado en central.*
El hormigón no fabricado en central no podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18 de la Instrucción EHE- 08.
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forna tal que se evite todo tipo de entremezclados, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 26,27,28,29 y 30 de la EHE-08 para estos casos.
- Cemento:
Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.
Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.
- Áridos:
Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.
Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.
- Aditivos:
Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).
Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.
- Armaduras pasivas:
Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Armaduras activas:
Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.
Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.
Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.
- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:
Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.
Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.
En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Condiciones generales:
Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.
Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:
- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.
- Replanteo:
Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.
- Ejecución de la ferralla:
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.
Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.
En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.
Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.
Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.
Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.
Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.
- Fabricación y transporte a obra del hormigón:
Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.
Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
- Apuntalado:
Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.
- Cimbras, encofrados y moldes:
Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.
Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.
En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.
- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:
Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:
Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.
Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.
- Puesta en obra del hormigón:
No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.
El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.
En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).
- Compactación del hormigón:
Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
- Juntas de hormigonado:
Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.
- Hormigonado en temperaturas extremas:
La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.
- Curado del hormigón:
Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:
Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en los artículos 73 y 74 de la Instrucción EHE-08. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 11, completado o modificado según estime oportuno.

Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.
Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.
Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.
El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capitulo 17 de la Instrucción EHE-08 (artículo 92). Considerando los dos niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.
Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:
- Comprobaciones de replanteo y geométricas:
Cotas, niveles y geometría.
Tolerancias admisibles.
Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.
En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.
- Cimbras y andamiajes:
Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
Comprobación de planos.
Comprobación de cotas y tolerancias.
Revisión del montaje.

- Armaduras:
Tipo, diámetro y posición.
Corte y doblado.
Almacenamiento.
Tolerancias de colocación.
Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
Estanquidad, rigidez y textura.
Tolerancias.
Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
Tiempos de transporte.
Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
Compactación del hormigón.
Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:
Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
Limpieza de las superficies de contacto.
Tiempo de espera.
Armaduras de conexión.
Posición, inclinación y distancia.
Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Curado:
Método aplicado.
Plazos de curado.
Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:
Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
Control de sobrecargas de construcción.
Comprobación de plazos de descimbrado.
Reparación de defectos.
- Tesado de armaduras activas:
Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
Comprobación de deslizamientos y anclajes.
Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
Comprobación dimensional.
Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
Condiciones de enlace de los nervios.
Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
Espesor de la losa superior.
Canto total.
Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
Armaduras de reparto.
Separadores.
En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:
- Estado de bancadas:
Limpieza.
- Colocación de tendones:
Placas de desvío.
Trazado de cables.
Separadores y empalmes.
Cabezas de tesado.
Cuñas de anclaje.
- Tesado:
Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
Comprobación de cargas.
Programa de tesado y alargamientos.
Transferencia.
Corte de tendones.
- Moldes:
Limpieza y desencofrantes.
Colocación.
- Curado:
Ciclo térmico.
Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
Levantamiento de piezas.
Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
Elementos de suspensión y cuelgue.
Situación durante el transporte.
Operaciones de carga y descarga.
Métodos de montaje.
Almacenamiento en obra.
Comprobación del montaje.
Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:
Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.
Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.
Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.
La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.
La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.
La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.
Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.
Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.
El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.
Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.
Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.
Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE-08 que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:
- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.
Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

3. CUBIERTAS

3.1. DEFENSAS

3.1.1. Rejas

Descripción

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Trasmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver relación de productos con marcado CE).
Perfiles huecos de acero (ver relación de productos con marcado CE).
Perfiles de aluminio anodizado (ver relación de productos con marcado CE).
- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:
Empotrada (patillas).
Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.
Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.
Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.
El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.
Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de rejas.
Comprobación de la altura y de entrepaños.
Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.
Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

4. INSTALACIONES

4.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.
Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades
Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.
Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en las condiciones generales de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Instalación de baja tensión:
En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.
- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
Interruptores diferenciales.
Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
No procede la realización de ensayos.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.
Instalación de puesta a tierra:
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
En general:
En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.
En la instalación de puesta a tierra:
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.
Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.
Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.
Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.
El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.
Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.
Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.
Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.
En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.
Instalación de puesta a tierra:
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un

nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.
Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:
Instalación general del edificio:
- Caja general de protección:
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
Instalación interior del edificio:
- Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
Instalación de puesta a tierra:
- Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado
Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio
Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

4.2. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación
Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:
7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.
1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.
Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.
El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción
Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:
a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:
1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).
2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.
3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.
b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción
Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:
a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:
Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.
Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).
b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.
Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).
c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

5. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.
Especialmente, y por la reciente entrada en vigor del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, se ha de contar con las actas de ensayo de los siguientes aspectos relativos al aislamiento del ruido:
a) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.
Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A en dBA, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.1, para verificar la protección frente el ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como de protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y recintos de actividad indicados por la D.F. Asimismo, se facilitará medición del aislamiento acústico a ruido aéreo D2m,nT,Atr entre un recinto protegido y el exterior.
b) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS.
Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de nivel global de presión de ruido de impactos L'nT,w en dB, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.2, para verificar la protección frente el ruido, en los recintos protegidos, generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como al generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad tanto en recintos protegidos como en habitables, a indicar por la Dirección Facultativa.

Mutilva, junio de 2019

El Arquitecto:



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

ÍNDICE

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
2. GENERALIDADES 3
2.1. OBJETO 3
3. MEMORIA INFORMATIVA 4
3.1. DATOS DE LA OBRA 4
3.2. PREVISIÓN DE MANO DE OBRA 4
3.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, DE LA ESTRUCTURA Y DEL PROYECTO 5
3.3.1. Descripción del edificio 5
3.3.2. Estado actual. 5
3.3.3. Descripción del proyecto. 6
3.4. PRINCIPALES MATERIALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA: 7
3.5. ORGANIZACIÓN (PLANNING) DE LAS DISTINTAS FASES DE LA OBRA 7
3.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES: 7
3.7. ORDENACIÓN DE LA OBRA. 7
3.8. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, OFICINA, BOTIQUÍN. 8
3.9. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 9
3.9.1. CUADRO ELÉCTRICO E INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PROVISIONALES 9
3.9.2. INSTALACIONES EXTINCIÓN INCENDIOS 10
3.10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD 10
3.11. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (ANEXO II del RD 1627/1997). PROCEDIMIENTOS S 11
3.12. NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO Y FUNCIONES FUNDAMENTALES 12
3.13. PERSONAL Y EQUIPO A EMPLEAR 12
4. PLAN EMERGENCIA Y EVACUACIÓN 12
5. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS POR FASES DE OBRA 14
5.1. DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS 14
5.2. DESCARGAS, ACOPIOS DE MATERIALES, ENTRADAS Y SALIDAS DE VEHÍCULOS EN OBRA 16
6. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES 16
7. REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD 17
8. CONCLUSIÓN 17
9. ANEJOS: FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 18

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente documento por parte del arquitecto, José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

Según el artículo 4, se podrá realizar un Estudio Básico de Seguridad y Salud cuando no se cumplan ninguno de estos requisitos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450,000 euros).

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que 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 sea superior a 500

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este proyecto se ha estimado un presupuesto de ejecución por contrata no superior a 450.000,00 euros. La presencia simultánea de trabajadores se estima en un número máximo de **6**. La duración de obra se estima en **2** meses, y el número total de jornadas de todos los trabajadores intervinientes en la obra no será superior a 500.

Por tanto, se cumplen los requisitos indicados por el artículo 4 del RD 1627/1997, por lo que procede la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

2. GENERALIDADES

2.1. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como finalidad reducir y eliminar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante los trabajos de construcción, así como reducir sus consecuencias cuando estos se producen.

La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud y el seguimiento de normas de prevención de accidentes supone la integración de la seguridad en el proyecto de la obra y los programas de ejecución del proyecto.

La empresa contratista que vaya a ejecutar la obra deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud antes del comienzo de las obras y someterlo a la aprobación del Coordinador de Seguridad. A este Plan de Seguridad deberán de adherirse todas las empresas y trabajadores autónomos que vayan a ser subcontratados.

En resumen, son objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- Garantizar la seguridad e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de seguridad, prevención y protección.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se deriven de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución en las que se reduzcan lo más posible los riesgos.

3. MEMORIA INFORMATIVA

3.1. DATOS DE LA OBRA

Promotor:
- Nombre: Universidad Pública de Navarra
- Dirección: Campus Arrosadía s/n. Pamplona (Navarra)

Obra:
- Denominación: Estructura de apoyo para máquina enfriadora
- Dirección: Sala de calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n
- Presupuesto de ejecución material: 71.711,10 €
- Plazo de ejecución previsto: 2 meses
- Número máximo de trabajadores simultáneos: 6
- Servicios Públicos**:** Agua, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones.

Proyectista:
- Nombre: José Miguel Rodríguez Ezpeleta.
- Titulación: Arquitecto.
- Dirección: Paseo Santxiki 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. Mutilva.
- Teléfono: 948 248 297 / 654 547 723

Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Proyecto:
No se precisa, puesto que en este proyecto solo ha intervenido un único proyectista.

3.2. PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

PREVISIÓN MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	71.711,10 €
Importe porcentual coste mano de obra (45% P.E.M.).	32.270,00 €
Nº medio de horas de trabajo en un año por operario.	1.736
Coste global por hora.	18,59 €
Precio medio hora/trabajador (€/hora).	19
Plazo de ejecución de la obra (años).	0,166
Número estimado de trabajadores.	6

3.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, DE LA ESTRUCTURA Y DEL PROYECTO

3.3.1. Descripción del edificio

En el edificio que alberga la sala de calderas de la Universidad Pública de Navarra se van a realizar reformas en los equipos de climatización. Entre las actuaciones previstas incluyen la instalación de tres máquinas enfriadoras sobre la cubierta del edificio.

Habida cuenta de la importante sobrecarga que este nuevo equipo va a aportar a la edificación se propone al arquitecto que suscribe el diseño de los refuerzos estructurales necesarios.

Por tanto, es objeto de este proyecto el estudio de la estructura del edificio, y el diseño y cálculo del refuerzo o sistema estructural necesario para la sustentación de estas nuevas máquinas.

A su vez, para facilitar el mantenimiento de estos equipos se propone la construcción de una escalera interior, que comunique la planta baja con la cubierta.

Para ello se ocupará el segundo torreón, de manera que la misma escalera permita acceder a las enfriadoras 1 y 2.

Asimismo, en el tercer torreón se realizará una paralela para permitir el paso a la tercera de las máquinas.

3.3.2. Estado actual.

ANTECEDENTES

Se trata de un edifico exento, situado al norte del campus de la Universidad Pública de Navarra, y al este del aparcamiento en superficie, lindando con la calle Cataluña.

La zona elegida para la ubicación de la instalación corresponde con la ampliación del edificio original de la sala de calderas realizada en 1996, según proyecto de de G E & asociados SL.

El edificio mantiene la imagen característica de la universidad, con fachadas de hormigón visto y grandes huecos circulares.

La estructura vertical está conformada por muros de carga perimetrales, pantalla de hormigón armado de 20 cm de anchura, que conforman las fachadas de a edificación, y postes centrales del mismo material.

Sobre estos elementos verticales descansa la cubierta, cuya estructura es una losa de hormigón armado y 20 cm de espesor.

Los torreones que se elevan sobre la cubierta, cuya finalidad es facilitar la ventilación e iluminación de la sala de calderas, están conformados con el mismo sistema.

De acuerdo con el proyecto de ejecución la cimentación está conformada por zapatas corridas centradas, con una anchura de 100 cm y canto de 50 cm.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La promotora plantea el siguiente programa de necesidades:

- Estudio de la estructura para analizar la capacidad de la misma para soportar la nueva maquinaria
- Diseño de los refuerzos necesarios
- Cálculo estructural

- Solución con la mínima afección posible al interior de la sala de calderas
- La maquinaria debe instalarse a una altura de 1 metro sobre la cubierta
- Deben ocuparse los interespacios situados entre los cuatro primeros torreones desde el norte de la planta.
- Ante la posibilidad de que las obras se realicen en 3 fases deben diferenciarse los presupuestos de cada una de ellas.

3.3.3. Descripción del proyecto.

Analizado el edificio, su estructura, las características y dimensiones de las máquinas enfriadoras a instalar y los elementos existentes en la sala de calderas se concluye que:

- La capacidad portante de la cubierta no es suficiente para soportar la nueva instalación. La losa de cubierta fue calculada para una sobrecarga de tan solo 1 kN/m2. El peso de la nueva maquinaria es del orden de 90 kn. Teniendo en cuenta que esta tiene una dimensiones de 2 m x 10 m, una superficie de 20 m2; por tanto, la carga por unidad de superficie es de 4,5 kN/m2, muy superior a la prevista en el cálculo
- Por otra parte, los muros de carga de las fachadas (por necesidades de lógica constructiva) tienen una anchura de 20 cm, siendo su capacidad portante, en este caso, muy superior a las cargas a las que actualmente están solicitados.
- Lo mismo ocurre con las zapatas, con una anchura de 1 m.
- Por todo ello, se propone que el aparato para apoyo de las máquinas cubra las necesidades estructurales del refuerzo, y esté diseñado para descansar las nuevas sobrecargas sobre los elementos actuales más resistentes: los muros de fachada.

Con estas premisas se diseña un aparato formado por celosías trianguladas y articuladas, cuya altura sea la que se precisa para colocar la máquina en la posición requerida.

El sistema se compone de dos celosías longitudinales, adosadas a la fachada de los torreones, con una luz de 13,40 m y que descansan en las fachadas este y oeste del edificio.

Sobre estas, a su vez, se sitúan 5 celosías transversales, paralelas a las fachadas, cuya misión es recoger las cargas de la maquinaría y trasladarla a la celosías anteriores, además de armar el conjunto.

Sobre las celosías se colocan dos perfiles HEA 100 preparados para recibir la bancada sobre la que se apoyará la maquinaria.

Las uniones en taller se realizan mediante soldadura eléctrica, mientras que en obra únicamente se realizan uniones atornilladas con tonillos de alta resistencia inosx.

Para facilitar el mantenimiento de la maquinaria se crea una plataforma perimetral con paneles de rejilla tipo tramex.

La estructura va a estar a la intemperie y va a sufrir las inclemencias de la lluvia, por eso se propone la galvanización en caliente de todos los elementos estructurales.

Por este mismo motivo se seleccionan perfiles abiertos, que garantizan la galvanización de todas las superficies, además de favorecer el drenaje de las aguas de lluvia y el secado de estos elementos.

Además, se seleccionan perfiles con una masividad mínima de 300 m-1, para garantizar su comportamiento frente al fuego permitiendo la aplicación, en su caso, de pinturas intumescentes.

Por otra parte, para acceder al nivel de la plataforma de mantenimiento, se construye una escalera que parte del interior de la sala de calderas.

Para ello se precisa retirar parte de los actuales equipos situados en esta zona.

La escalera se compone de tres tramos: parte adosada a la pared sur de la sala de calderas, posteriormente gira 90 º en dirección norte y, finalmente, tras un nuevo giro a 90 º, enfila, en dirección este, bajo el segundo torreón.

El desembarco se realiza a la altura de la plataforma de mantenimiento, al este de la misma ye entre las enfriadoras 1 y 2.

La escalera se ejecuta con perfiles laminados, con peldaños de chapas lagrimadas abiertos.

3.4. PRINCIPALES MATERIALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA:

Relación de los principales materiales:

- Aceros corrugados para armado
- Morteros de cemento
- Pinturas y barnices
- Aceros laminados
- Aceros conformados
- Soldadura eléctrica
- Tornillos de alta resistencia

3.5. ORGANIZACIÓN (PLANNING) DE LAS DISTINTAS FASES DE LA OBRA.

FASES	SEMANAS
Implantación:	1,0
Demoliciones:	1,0
Estructuras de acero:	3,0
Instalación máquina:	2,0
Remates y acabados:	0,5

(Algunas de las fases se solapan, de manera que el cómputo global de semanas de trabajo es de 2 meses).

3.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES:

Antes del inicio de las obras se reunirán las empresas participantes y los trabajadores autónomos, fijando entre ellos las reglas de coordinación para sus trabajos y siempre haciendo cumplimiento estricto de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud existente en esa obra que todos deben conocer.

De dicha reunión se levantará acta firmándola todos y cada uno de los representantes de cada empresa y los trabajadores autónomos, dándose copia a cada uno de ellos y al Coordinador de Seguridad y Salud en la Obra.

3.7. ORDENACIÓN DE LA OBRA.

Los trabajos a realizar se circunscriben al interior de la parcela, no obstante es necesario disponer de espacio en el vial exterior para la implantación de la obra.

Las casetas de obra, acopios y contenedores se instalarán en la parcela, puesto que existe espacio suficiente para ello

Se colocará un vallado que delimite la zona de vía pública y parcela ocupada por las obras, que quedará debidamente cerrados durante y fuera del horario de obras.

Así mismo deberá instalarse una andamio perimetral al edificio, que obliga a ocupar la vía pública y parcela.

Debido a la entidad de la obra se estima que las interferencias de esta con el reducido tráfico rodado y peatonal en las inmediaciones serán reducidas.

El acceso a la obra se realizará a través del vial anexo, desde donde se accede al edificio de forma rodada o peatonal sin dificultad.

Para acceder al interior de la obra se tendrá especial cuidado a los trabajos que se estén realizando en ese momento, sobre todo si se está actuando en las proximidades del acceso, para cual se señalizará de forma visible o en su defecto se cerrará el acceso provisionalmente.

Se colocará señalización en la puerta de entrada. La señalización mínima será:

Carteles de:
OBLIGATORIEDAD DEL USO DE CASCO DE SEGURIDAD
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.
(En la entrada de vehículos y peatones)
PELIGRO DE ZONA EN OBRAS Y DE SALIDA DE CAMIONES (En las zonas exteriores afectadas)

3.8. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, OFICINA, BOTIQUÍN.

En función del número máximo de personal simultáneo establecido, se han determinado la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. Se instalará una caseta para vestuario y servicios higiénicos con la siguiente dotación:

1 Inodoro. Según el artículo 40 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1 Lavabo provisto de jabón y espejo. Según el artículo 39 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Taquillas con cerradura, percheros y banco.

No se estima la necesidad de comedor de obra debido a que esta se desarrolla en el casco urbano y existe un restaurante frente a la obra, propiedad de la familia del promotor, por lo que se prevé que se acuerde un régimen de comidas.

En la obra un extintor de 5 kg de polvo seco ABC y otro extintor de CO2 cerca del cuadro de instalación eléctrica, estando ambos perfectamente señalizados.

Deberá existir en la caseta de vestuario un botiquín, que se revisará mensualmente reponiéndose inmediatamente lo consumido.

Deberá contener al menos:

- Un bote de agua oxigenada
- Un bote de yodo (Betadine)
- Una caja de gasa estéril
- Algodón estéril
- Una caja, conteniendo sobres de gasa envaselinada (Linitul)
- Un rollo de esparadrapo
- Guantes esterilizados
- Analgésicos
- Pomada para quemaduras

- Pomada contra picaduras de insectos
- Tijeras
- Pinzas

3.9. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

3.9.1. CUADRO ELÉCTRICO E INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PROVISIONALES

Para ejecutar la obra se procederá a la instalación eléctrica provisional de obra de la siguiente forma: La acometida se hará a un cuadro general y de él partirán acometidas a cuadros de distribución. Dichos cuadros se colocarán en armarios prefabricados con las condiciones de aislamiento, estanqueidad y protección necesarias, así como su correspondiente cerradura.

Contador. Caja general de protección. Acometida

- Tanto el contador como la caja general se instalarán en un armario metálico anclado al suelo y junto a la entrada peatonal de obra.
- Será estanco al agua, al polvo y resistente a impactos. - La carcasa metálica tendrá toma a tierra.
- Tendrá puerta, que permanecerá cerrada y la llave la tendrá el Encargado o trabajador asignado.
- Las partes activas y elementos en tensión se protegerán con aislante adecuado de forma que resulten inaccesibles.
- Estará señalizado como cuadro eléctrico y señal de peligro. - La zona de acceso al cuadro estará limpia y libre de obstáculos.
- En caso de fallo general queda terminantemente prohibida la manipulación del cuadro por cualquier operario de la obra.
- Los trabajos en el interior del cuadro se realizarán por personal cualificado.

Cuadro General

- Se colocará junto a la caja general de protección del armario metálico.
- Contendrá como mínimo las siguientes prestaciones: o Interruptor general de corriente. o Interruptor diferencial de 300 mA, para el circuito de fuerza. o Interruptor diferencial de 30 mA, para el circuito de alumbrado.
- Dispondrá de tantos interruptores magneto térmicos como circuitos haya.
- Estará conectado a tierra mediante cable y pica de cobre.

Cuadros secundarios.

- Tendrán las mismas características que el cuadro general.

Conductores eléctricos.

- Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 400 V de tensión nominal.
- El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:

  En fase de excavación los cables no podrán estar tirados por el suelo en el ámbito de actuación de la maquinaria. o Las tomas de corriente de las máquinas llevarán, además un hilo o cable más para conexión a tierra.

Los cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión estancos y en perfectas condiciones.

Se prohíben las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

Los cables no tendrán empalmes que no estén correctamente vulcanizados por un técnico competente.

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica y la tensión de alimentación será de 24 V; o bien; estarán alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Alumbrado.

- El alumbrado de la obra consta de dos fases:

La inicial; en la cual se emplearán lámparas portátiles con un nivel de iluminación que estará comprendido entre los 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales.

La secundaria; que comprende la iluminación fija, la cual permanecerá durante el transcurso del resto de obra.

- En zonas de trabajo interior el nivel de iluminación estará comprendido entre los 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales.

3.9.2. INSTALACIONES EXTINCIÓN INCENDIOS

Los medios de extinción y medidas de prevención serán los siguientes:

- Extintores portátiles, instalando uno de 6 kg. de polvo seco antibrasa en la oficina de obras; uno de dióxido de carbono de 5 kg. junto al cuadro general de protección;
- Así mismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de seguridad de extinción tales como agua, arena, herramientas de uso común (pala, rastrillo, etc.)
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia de la limpieza y el orden de los trabajos, fundamentalmente en las escaleras del edificio.
- Todas éstas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en una primera fase, hasta la llegada de los bomberos si fuera necesario.

3.10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Se realizará diariamente al finalizar la jornada, por parte del Recurso Preventivos designado por la empresa contratista para la obra, una comprobación de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, así como un repaso a la obra para que al final de la jornada laboral sea abandonada en perfectas condiciones de orden, limpieza y debidamente vallada, todo ello durante el periodo de ejecución de la misma.

Además, al finalizar la jornada y de cara al fin de semana, el Recurso Preventivo realizará una inspección y acondicionamiento de la obra y su entorno antes de abandonarlo, dejándolo debidamente recogido y señalizado de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

3.11. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES (ANEXO II del RD 1627/1997). PROCEDIMIENTOS S

Trabajos que implican riesgos especiales de seguridad y salud de los trabajadores:

- Riesgo de caída derivada
- Riesgo de sepultamiento en excavaciones
- Exposición a agentes químicos de determinados productos empleados en la obra
- Afecciones a espacios públicos y tráfico peatonal y rodado

Riesgo de caída de materiales y/o escombros:

Riesgo especial de caída de materiales y/o escombros al realizar los trabajos de demoliciones, excavaciones y fachadas, por lo que se extremarán las precauciones en estos trabajos durante la obra mediante las siguientes medidas preventivas: la prohibición de permanecer bajo las zonas de trabajo y/o cargas suspendidas; la ausencia de personas ajenas a la obra en la zona de riesgo; el vertido y recogida de escombros mediante tubos de desescombro y contenedores de recogida; auxiliándose de señalistas en operaciones de descarga de materiales, recogida de escombros y en todos aquellos que sea preciso para garantizar la seguridad del tránsito de vehículos y personas por las proximidades de la obra.

Riesgo especial de caída a distinto nivel:

Riesgo especial de caída a distinto nivel de operarios en trabajos de demoliciones, excavaciones y fachadas, por lo que se observaran las siguientes medidas preventivas: se protegerán todos los huecos horizontales con entablados y los verticales mediante barandillas; los andamios se anclarán a fachada, con sus correspondientes barandillas, plataformas de trabajo y rodapiés; también se dispondrá de líneas de vida sujeta en puntos fijos y resistentes, a los cuales se atarán los operarios con sus correspondientes cinturones de seguridad. Los operarios realizarán estos trabajos anclados a la línea de vida señalada anteriormente.

Implantación de la obra, ocupación de espacios exteriores:
Otra consideración de importancia es la situación de la obra dentro del casco urbano. Se prevé la ocupación de espacio público en la calle para la colocación de acopios y/o andamios. Se ocupará una zona también para el acopio de materiales y para los contenedores de escombro. Todas estas zonas se vallarán.

Riesgos al tráfico rodado, peatonal:

Se prestará una especial atención a evitar riesgos y afecciones al tráfico de vehículos y peatones, mediante señalistas de tráfico en operaciones de derribos, escombros, materiales y/o maquinaria en la obra y sus proximidades. Además se procederá a señalizar y vallar debidamente la zona y en especial al finalizar la jornada laboral y abandonar los puestos de trabajo dejando la obra debidamente vallada, limpia y recogida.

Este apartado se completa en el apartado FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS de esta memoria.

3.12. NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO Y FUNCIONES FUNDAMENTALES

La Ley 54/2003 y el RD 604/06 establece la obligatoriedad de establecer "Recurso preventivo" en las obras de construcción para aquellos trabajos que entrañen un especial riesgo, entre los que se incluyen trabajos en altura; trabajos de montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados; trabajos de montaje y desmontaje de andamios; trabajos de demolición; trabajos de derribos en altura; trabajos con maquinas de obra que deban realizar maniobras dificultosas;……)

Por tanto, analizados los riesgos especiales de la obra, se considera ***necesario que el contratista designe "Recurso preventivo para las obra" según la Ley 54/03 y el RD 604/06, el cual se encargara de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad que se aprueben en el correspondiente Plan de seguridad para la presente obra, así como de la colocación y mantenimiento de las medidas de protección y prevención en la obra.***

En las FICHAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS que se adjuntan en esta memoria se determina los momentos en los que se hace necesaria la presencia del Recurso Preventivo.

En situaciones de riesgos especiales añadidos y/o no contemplados en el presente Estudio de Seguridad y Salud, el Recurso Preventivo designado paralizará la obra, y comunicará inmediatamente al Coordinador de Seguridad el riesgo detectado para solucionarlo en la mayor brevedad posible.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

Finalizada la jornada, y con mayor intensidad de cara al fin de semana, el Recurso Preventivo realizará una inspección y acondicionamiento de la obra y su entorno antes de abandonarlo, dejándolo debidamente recogido y señalizado de modo que la zona en obras resulte inaccesible y reconocible.

3.13. PERSONAL Y EQUIPO A EMPLEAR

Como consideración general, el personal deberá estar aleccionado en materia de Seguridad y Salud para aquellos trabajos, bien preparatorios o bien de unidades de obra, que deban desempeñar y que encierren una especial situación de peligro. Estos serán ejecutados por personal avezado en tales trabajos, dotado de todos los elementos de seguridad que se mencionan en el presente Estudio de Seguridad.

Se dará especial importancia a la comprobación, por parte del Recurso Preventivo designado por la empresa contratista para la obra, del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comienzo de la jornada, reponiéndose antes de su utilización las unidades o partes deterioradas.

4. PLAN EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

PLAN DE EMERGENCIA
ACTUACIONES FRENTE A EMERGENCIAS

La primera persona que detecte una emergencia (fuego, accidente o cualquier otra circunstancia que requiera una rápida intervención), deberá realizar las siguientes acciones:

- Trate de combatir la emergencia con los medios que tenga disponibles**. NO PONGA NUNCA EN PELIGRO SU INTEGRIDAD FISICA**. Si tiene cualquier duda sobre si podrá controlar fácilmente Ud. mismo la emergencia, es preferible que dé aviso en primer lugar, de la siguiente manera.
- Diríjase a su mando inmediato, y comuníquele lo que sucede.
- Dar aviso de la existencia de la emergencia a todo el personal.
- Su mando, o Ud. mismo si no le encuentra rápidamente, deben llamar por teléfono a los Cuerpos que convengan (Policía, Bomberos, Protección Civil, etc). Para evitar pérdidas de tiempo llame al teléfono de emergencias **112**.
- Comunique su nombre, tipo de emergencia, lugar donde sucede la emergencia y consecuencias de la misma.
- Diríjase a un lugar seguro, y espere la llegada de los medios humanos que convengan, para facilitarles los datos del lugar y el tipo de emergencia.

PLAN DE EMERGENCIA
LA COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

La persona que comunique la existencia de una emergencia, debe facilitar lo más claramente posible la información indicada a continuación.

1. **¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo.**
2. **¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: (Identificación del lugar): nave, edificio, piso, orientación, etc.**
3. **¿QUÉ ESTA SUCEDIENDO?: (motivo de la llamada): incendio, explosión, derrame, accidente personal, etc.**
4. **¿CUÁL ES LA SITUACION ACTUAL?: personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.**

Es muy importante recordar que:
La comunicación de estos datos debe realizarse **DESPACIO Y CON VOZ MUY CLARA**. Debe asegurarse que ha sido comprendido por su interlocutor.

PLAN DE EMERGENCIA
TELEFONOS DE EMERGENCIA

TELEFONO DE EMERGENCIAS (24 HORAS)		☎ **112**
	AMBULANCIAS SAN MIGUEL.	☎ **948 151 644**
	COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA. URGENCIAS. Calle Irunlarrea 3. Pamplona	☎ 848 42 22 22
	BOMBEROS PROTECCIÓN CIVIL	☎ 112
	POLICIA FORAL GUARDIA CIVIL	☎ 948 221 802 ☎ 062

Esta información deberá figurar bien visible en la obra.

5. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS POR FASES DE OBRA

Debido a que las presentes fases aquí descritas y desarrolladas (derribos, estructura, cubierta, cerramientos, descargas y acopios de materiales) comprenden trabajos de riesgo grave, y a la exigencia derivada de la Ley 54/2003 y del RD 604/06 de establecer "Recursos preventivos" en las obras de construcción para aquellos trabajos que entrañen un especial riesgo, se deberá de disponer de un Recurso Preventivo que supervise y realice un seguimiento exhaustivo a pie de obra de las medidas de seguridad que aquí se describen para cada una de las fases de obra. En caso de duda, en situaciones no descritas o no contempladas en el presente Estudio de Seguridad, el Recurso Preventivo paralizara la obra y se pondrá en contacto con el Coordinador de seguridad durante la ejecución material de la obra para comentarle la situación y solucionarla en la máxima brevedad posible.

5.1. DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS

Todos los derribos se realizarán de modo manual, salvo notificación y aprobación específica del Coordinador de Seguridad y Salud, teniendo en cuentas las indicaciones y medidas de seguridad descritas en la ficha correspondiente de "Derribos y actuaciones previas".

Se deberá notificar el comienzo de los trabajos de derribos a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra para que aprueben el inicio de los mismos sin cuyo visto bueno no podrán ser iniciados.

Se procederá al vallado de la obra en la calle con valla rígida a base de elementos metálicos prefabricados de dos metros de altura. Deberá garantizarse en cualquier momento la inaccesibilidad de personas ajenas a la obra a las zonas de trabajo, vertido de escombros y a las zonas de acopios, que a demás quedaran advertidos y señalizados.

Para las operaciones de derribo se dispondrá de:

- Vallado rígido de módulos de acero galvanizado de dos metros de altura en el perímetro de la zona publica ocupada, dotado de balizas luminosas nocturnas en sus esquinas.
- Señalización de peligro de zona en obras y estrechamiento de la vía publica de modo que se eviten interferencias o daños con el discurrir de vehículos y/o personas por las inmediaciones de la obra en las calles y carretera adyacentes.
- Señales de prohibido el paso a personas ajenas y de uso obligatorio de casco en los accesos a la obra.
- Señalistas de tráfico dotados de chaleco reflectante y paleta en movimiento de vehículos y materiales en las cercanías de la obra durante las fases de carga y transporte de escombros.

Será un requisito indispensable para el inicio de los trabajos de derribos la protección de la instalación eléctrica para la obra con cuadro de protección homologado, la preparación, el vallado y la señalización de la obra según plano de implantación, el cual se mantendrá durante el resto de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos se estudiará, junto con la Dirección Facultativa de la obra, la necesidad y las posibilidades de realizar apuntalamientos a los elementos estructurales originales del edificio a mantener, para que estos no se vean afectados.

Los operarios no permanecerán bajo la zona de derribos con riesgo de caída de escombros o materiales, en caso de que resultase necesario se pararan los trabajos de derribo y se advertirá al resto de operarios del la presencia de personal en plantas inferiores.

Para las operaciones de derribo y desescombro, y a lo largo de toda la obra, se dispondrá de vallado de los espacios públicos exteriores ocupados para acopios, contenedores de escombros y hormigonera manual, con módulos de acero galvanizado de dos metros de altura, señalización de la zona en obras, (prohibido el paso a personas ajenas a la obra y uso obligatorio de casco), señalización en las calles de la situación de la obra mediante señales de peligro por zona en obras, peligro por estrechamiento de la vía y señalización nocturna del vallado mediante balizas luminosas o elementos reflectantes, de modo que se eviten interferencias o daños con el discurrir de vehículos y/o personas por las inmediaciones de la obra.

Se evitará el apilamiento excesivo de escombros sobre la obra por lo que se dispondrá para estas operaciones de tubos de desescombro que se protegerán con mallas de polietileno para evitar que partículas sueltas salgan despedidas y que se origine el mínimo polvo o suciedad posible. La acumulación y retirada de escombros se realizará mediante tubos de desescombro y contenedores de recogida a pie de obra (los tubos y contenedores se consideran medios auxiliares y su coste debe ser asumido por el precio de la demolición).

Si el forjado sobre el que se van a realizar los derribos ofrece alguna duda de su resistencia se procederá al apuntalamiento del mismo, y si es necesario de los inferiores, para evitar su sobrecarga, siempre siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa. Por lo que se apuntalaran todos los forjados inmediatamente inferiores si resulta necesario bajo el criterio de la Dirección de obra.

Se protegerán todos los huecos horizontales con riesgo de caída en altura tales como patinillos o similares con cuajado de tablones y/o barandillas para protección de huecos horizontales.

Estará prohibido acercarse a menos de un metro de los bordes de huecos de fachada o balcón sin el pertinente arnés fijado al menos a un punto firme.

Los operarios encargados de supervisar los derribos serán los Encargados designados por la empresa para la obra.

Por parte de la empresa contratista principal, se hará un estudio e identificación de las redes e infraestructuras existentes en la vivienda procediendo a su anulación o desvío provisional preferentemente o en su defecto a la señalización de las mismas de forma que resulten visibles e identificables por los operarios.

Las medidas de protección, andamios, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada por el encargado, para comprobar que se encuentran en condiciones optimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los puestos de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que el encargado designado para la obra realizara una inspección y acondicionamiento de la obra

antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la obra resulte inaccesible y reconocible.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra o quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

5.2. DESCARGAS, ACOPIOS DE MATERIALES, ENTRADAS Y SALIDAS DE VEHÍCULOS EN OBRA

El transporte de escombros hasta pie de carga se realizará de manera manual, a través de sacos, mediante tubos de desescombro o mediante montacargas, desde la planta de la vivienda hasta contenedor habilitado para cada tipo de residuo. De cualquier forma, el contenedor estará señalizado y vallado debidamente mediante valla galvanizada de 2 m de altura con pies de hormigón, al igual que el espacio público a ocupar en la calle. El tubo de desescombro estará protegido con una malla antiproyecciones para evitar caídas de escombros fuera del espacio vallado de obra.

Para la descarga de materiales se utilizarán camiones con pluma incorporada. Con el fin de evitar la caída de materiales y/o escombros transportadas se deberá supervisar las operaciones de carga y descarga de materiales por un operario que indique y advierta de los riesgos o peligros existentes en todo momento al conductor de la maquina durante toda la operación.

Debido al tránsito de viandantes y vehículos, se tendrá especial cuidado en señalar las operaciones de carga y descarga, por lo que se contará con un operario que regules el tráfico, tanto de vehículos como de peatones, para no interferir en las operaciones de carga y descarga. Se incluyen dentro de estas operaciones la carga y descarga de los contenedores de residuos por parte de empresa homologada.

Dichos operarios deberán de ir provisto de chaleco reflectante, botas de seguridad y casco de seguridad homologados por CE, así como permanecer siempre fuera del radio de acción de la maquina y a la vista del conductor de la maquina correspondiente.

Siempre se deberá de informar al Coordinador de seguridad y salud, el cual deberá de ser avisado para la realización de todas las operaciones de descarga de materiales.

Las medidas de protección, maquinas, medios auxiliares y los equipos de seguridad serán revisados diariamente antes del comienzo de la jornada para comprobar que se encuentran en condiciones óptimas para su uso. Al finalizar la jornada se deberán de dejar los lugares de trabajo en perfecto orden y limpieza.

Los palets y materiales a izar estarán perfectamente empaquetados prohibiéndose la manipulación y transporte de paquetes sueltos o inestables.

Las piezas a izar se amarrarán de modo firme y de al menos dos puntos para su traslado.

Al finalizar la jornada se deberán de dejar los puestos de trabajo y la obra en perfecto orden y limpieza, especialmente al abandonar la obra al final de la jornada y de cara al fin de semana, para lo que se realizar una inspección y acondicionamiento de la obra antes de abandonarla, dejándola debidamente vallada y señalizada de modo que la obra resulte inaccesible, ordenada y debidamente señalizada.

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa.

El Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa serán avisados antes del comienzo de estos trabajos sin cuya aprobación y supervisión no serán iniciados.

6. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los respectivos apartados de cada una de las fases de obra. Entre ellos se destacan:

- Se prohíbe tirar escombro libremente desde las plantas, incluso sobre zonas señalizadas.
- La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para tal fin.

- Se señalizaran los recorridos alternativos cuando los accesos a planta estén cortados.
- Se mantendrán las plantas en buen estado de orden y limpieza, eliminando diariamente el material de desecho. Y en el caso de encofrados se recogerán en lugar adecuado para proceder a eliminar puntas.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario.
- Los tajos sin iluminación natural (baños, despensas, ...), se les dotara de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1 m. Del suelo).
- Las lámparas portátiles llevaran consigo mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- Las alargaderas eléctricas deberán tener un índice de protección IP 45.

7. REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD

El plan de seguridad a aprobar no deberá de disponer de menores medidas que las dispuestas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, debiendo de desarrollarlas en profundidad en función del parque de maquinaria, procedimientos y trabajadores previstos para la presente obra:

Se deberá e presentar los siguientes documentos para la aprobación del Plan:

- Apertura del centro de trabajo (sin sellar por trabajo).
- Plan de Seguridad y Salud de la empresa principal y cada una de las subcontratas constituido por Memoria, Pliego de condiciones, Planos y Presupuesto (o en su defecto documento de adhesión de cada subcontrata al plan de seguridad general).
- Evaluación de riesgos por fases de obra y maquinarias a disponer.
- Relación de medidas preventivas y/o protectoras para cada uno de los riesgos detectados. Que deberá de comprender el apartado de Procedimientos del EBSS.
- Relación de trabajadores y subcontratas, con titulación y funciones a desempeñar.
- Relación de parque de maquinaria a emplear.
- Certificado de las Maquinas que acredite su cumplimiento con la normativa y marcado CE
- Nombramiento de Vigilante de Seguridad e integrantes de la Brigada de Seguridad (Formados en materia de seguridad).
- Certificado de entrega de EPIS.

Certificado de la Formación de los trabajadores que acredite que han sido formados en materia de seguridad y salud para cada una de las fases de obra y trabajos que les toque realizar (se deberá de presentar una hoja con el trabajador correspondiente, titulación, cargo, la labor que va a desempeñar y firma de que ha sido formado para dicho trabajo).

8. CONCLUSIÓN

Se ha redactado la memoria de seguridad como documento integrante de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo para la obra referida, incluyéndose como documento para la ejecución del presente proyecto, por el técnico que suscribe, en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre.

El arquitecto.

Mutilva, junio de 2019



José Miguel Rodríguez Ezpeleta.

9. ANEJOS: FICHAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

A continuación se incluyen una relación de fichas técnicas, con identificación de riesgos previstos, y medidas para eliminarlos, o en su caso, medidas de protección individual y/o colectiva.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD EN FASES DE EJECUCION

Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado o el Recurso preventivo de la obra quienes dispondrán de otra medida alternativa.

DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Pala cargadora - Retroexcavadora - Camion basculante - Martillo neumatico - Grua Pluma - Sierra disco	- Puntales • Herramientas manuales • Cinta métrica • Niveles • Plomada • Modulo de andamio móvil c/ barandilla • Escalera de mano	• ATROPELLOS • COLISION VEHICULOS - GOLPES, CONTUSIONES. - CAIDA: Mismo o distinto nivel: - Personas - Herramientas - Tierras - ATRAPAMIENTOS - VUELCO DE MAQUINAS - RUIDO - POLVO - SOBREESFUERZO - VIBRACIONES - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	• Retirada o anulacion de canalizaciones de gas, teléfono, saneamiento, etc., previo corte del suministro y taponamiento. • Retirada, anulacion o señalización del tendido eléctrico aéreo. • Instalación de pórticos de gálibo para el uso de maquinaria, respetando la mínima distancia de seguridad. • Orden y limpiezas de los lugares de trabajo. • Señalización de las operaciones de salida de camiones, descarga de materiales y maquinas mediante señalista. • Localización de líneas eléctricas u otras conducciones de servicios subterráneas, por detectores e información. • Previsión y dotación de bomba de achique y agotamiento. • Desescombro mediante tubos de desescombro y contenedores. • Procedimiento de demolición manual descendente desde plantas superiores hacia inferiores. • Apuntalamiento de los forjados de la edificación a derribar y de los de las edificaciones anexas según el apartado de Procedimientos de Derribos. • Revisión diaria del estado de los muros. • No acopiar escombro en bordes de huecos. • Apuntalamiento forjados inferiores al que se realizan los trabajos de demolición. • No se deberá de permanecer en plantas inferiores a las de donde se realiza el trabajo. • Situación con plano de las zonas de acceso a las vías públicas. • Vallado y acotado previo de la zona de obra. • Situación con plano de la maquinaria a instalar. • Situación con plano del acopio de materiales. • Instalaciones generales de obra. • Señalización de la zona de obras diurna y nocturna	• Rampas o escaleras de acceso a excavaciones . • Andamios o módulos de andamio con plataformas de 60 cm y barandilla completa. • Apuntalamiento de forjados. • Cuajados de tablones para huecos horizontales • Tubos de desescombro y contenedores de recogida. • Tornapuntas para arriostramiento medianeros (si procede). • Arriostramiento esquinas medianeros (si procede). • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Consolidación de muros medianeros y del su coronación (si procede). • Marquesina para protección de acceso de operarios a la obra. • Vallado perimetral de la obra en el perímetro de las vías publicas. • Consolidación y cubrición mediante laminas de plástico de la coronación de los muros (si procede). • Cable fiador para arneses de seguridad.	• Casco con barboquejo • Guantes de cuero. • Guantes de P.V.C. (en su caso) • Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso). • Cinturón con arnés. • Cable fiador • Traje de agua (en su caso) • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Chaleco reflectante para señalista. • Mascarillas antipolvo. • Gafas protección ocular antiproyecciones.

ESTRUCTURAS DE ACERO

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Retroexcavadora • Camión pluma • Camión hormigonera • 2 Plataformas elevadoras • Manipuladora telescópica (manitou)	• Instalaciones generales • Herramientas manuales • Niveles • Escaleras manuales • Pasarelas • Madera y/o chapa de encofrado • Estructura tubular para andamiaje. • Escaleras de mano. • Polipastos • Carretillas elevadoras • Camión pluma	• Caída de personas al mismo nivel • Caída de personas a distinto nivel • Caídas de objetos. • Cortes y lesiones en manos por manejo de objetos y herramientas manuales. • Choques y golpes contra objetos inmóviles. • Golpes por objetos o herramientas. • Proyección de fragmentos o partículas. • Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. • Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. • Exposición al ruido. • Contacto eléctrico. • Exposición a vibraciones. • Exposiciones a polvo. • Exposición a radiaciones. • Explosiones • Incendio	• El personal encargado de la colocación de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la colocación de ésta con la mayor seguridad posible. • Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la colocación de la estructura. • En los desplazamientos por encima de una viga los montadores de la estructura deberán llevar el cinturón de seguridad anclado a: - un amarre (de cable o tejido) que abrazará a la correspondiente viga de manera que no ofrezca impedimento en el desplazamiento del trabajador, dicho amarre estará constituido por un mosquetón en un extremo y en el otro por una anilla, de manera que el mosquetón se enganche a la anilla formando todo un conjunto que abrace a la viga anteriormente mencionada. Dicho amarre en caso de caída al vacío del trabajador deberá soportar el peso del mismo quedando así suspendido de la viga. - un cable fiador tensado instalado de punta a punta de la viga facilitando el desplazamiento del anclaje móvil. • En los desplazamientos a distintas alturas de la estructura se usarán escaleras metálicas manuales las cuales dispondrán de unos garfios en su extremo para que puedan sujetarse a los respectivos pilares metálicos. • Las circunstancias de que la estructura vaya en avanzadilla sobre los trabajos en el forjado, permite que puedan fijarse las protecciones a pilares y vigas principales a la altura y en el momento más conveniente y de esta forma realizar los trabajos con total seguridad • El montaje de pilares no suele ser problemático, realizado sobre forjado y con protecciones de red o barandilla. El montaje de vigas debe ser realizado desde plataformas diseñadas para ello. • Se establecerá una zona de acopio donde previamente se compactará el terreno para albergar en ella las piezas de gran tonelaje. • La viguería principal y secundaria se clasificará ordenadamente, en función de su dimensión, el acopio de dichos perfiles se realizará sobre durmientes de madera y estableciendo que la altura del acopio no supere 1,5 metros. • Si el acopio de materiales está fuera del área de barrido de la	• Cuerdas fiadores para cinturones de seguridad • Anclajes de seguridad • Redes • Andamios	• Casco de seguridad homologado • Gafas de protección • Guantes de neopreno • Cinturones de seguridad • Botas de seguridad • Mascarilla antipolvo

			grúa torre el transporte de perfiles metálicos de la estructura a esta área se realizará mediante una grúa móvil, dada las dimensiones de la carga, ésta deberá estar gobernada por dos operarios en su transporte horizontal, mediante sendas cuerdas atadas a los extremos de los perfiles para evitar posibles movimientos de oscilación. El eslingado de la carga se realizará mediante eslingas de dos brazos suficientemente separadas para garantizar su estabilidad (el ángulo entre eslingas debe ser mayor de 30º). • Debe cumplirse en todo momento el R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas. • El transporte de perfiles, armaduras, encofrados, puntales viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos. • Las maniobras de ubicación in situ de pilares y vigas serán guiadas por un operario. Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón de seguridad, que será usado en los desplazamientos sobre las alas de las vigas. • Los operarios que realicen la colocación de perfiles metálicos deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel. • Una vez montada la correspondiente jácena se colocarán las redes tipo ménsula. • Las redes se revisarán puntualmente una vez concluido los trabajos de soldadura realizados sobre su verticalidad. • Está prohibido elevar una nueva altura sin comprobar que se hayan concluido los cordones de soldadura en las inmediatas inferiores • En las operaciones de soldadura para vigas, jácenas, etc. realizadas in situ se confeccionará una guíndola de soldador, provista de una barandilla perimetral de1 metro de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. • Para evitar en lo posible el oxicorte en altura, los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. • En el uso del corte oxiacetilénico se tendrá en cuenta que el soplete contenga las válvulas antirretroceso, que las mangueras de alimentación están en buen uso, que las bombonas, de gas estén sujetas en el carrito portabombonas y que los manómetros estén en buenas condiciones. • En el caso de usar el soplete para el corte de perfilería "in situ",		

			con riesgo de incendio, se procurará limitar en lo posible la cascada de chispas y trozos de hierro fundido, y para ello se colocará en su verticalidad una manta ignífuga. • En caso de soldadura eléctrica también se procederá de la misma forma, colocando una manta ignífuga. • En el uso de soldadura eléctrica se tendrá en cuenta que el portaelectrodos esté convenientemente aislado, que los cables de alimentación están en buen estado y que el grupo de transformación esté convenientemente aislado para evitar el riesgo de contactos eléctricos. • En el caso de montaje de la estructura metálica a base de bulones, el operario que realiza esta operación irá provisto de cinturón de seguridad convenientemente anclado o situado dentro de una guíndola. • El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad con protector auditivo tipo orejera, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de seguridad de cuero. • En el control de la calidad de la soldadura mediante procesos de radiaciones gamma, el operario debe estar protegido con mandil, guantes adecuados y polainas para evitar que las radiaciones gamma alcancen el cuerpo. • Se prohibe, en caso de dejar el tajo, depositar en el suelo la pinza y el electrodo directamente conectado al grupo; e incluso en caso de un prolongado abandono del tajo dejar el grupo transformador en tensión. • Se prohibe la permanencia de operarios en la vertical de los trabajos de soldadura. • Durante el montaje de la estructura metálica el acceso al tajo se realizará mediante escaleras manuales, teniendo en cuenta el amarre de estas en su parte superior y zapatas antideslizantes en su parte inferior. • Para el acceso entre plantas, en espera de la escalera definitiva, se construirá un módulo de escalera de dos o tres plantas, que se irá izando a medida que avance la ejecución de la estructura. • Se prohíbe trepar directamente por la estructura. • No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares. • El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos. • En caso de edificios de gran altura, en lo posible, una vez realizado el forjado se procurará que el acceso del personal a la planta se realice mediante ascensores de obra, para de esta forma canalizar el tránsito de personal a la obra.		

			• Las elevaciones a las distintas plantas, donde se prevea la inmediata construcción de los cerramientos, se colocarán plataformas de carga y descarga, para facilitar el elevación de material. • El trasiego de material paletizado en el interior de las plantas se realizará mediante transpalets. • El transporte horizontal, si el forjado lo permite, puede realizarse mediante carretillas elevadoras. • Una vez realizado el forjado, y dependiendo de las dimensiones del mismo y del material almacenado en él, se colocará cerca del acceso principal un extintor contra incendios del tipo que se precise. • En los cuadros eléctricos de zona se colocarán extintores de CO. • Se deberán utilizar mantas ignífugas siempre que debido al tipo de trabajo pueda ocasionarse un incendio. • Se debe considerar la previsión de un sistema contra incendios en los tajos donde se realicen trabajos susceptibles de generar un incendio (por ejemplo: soldaduras, corte de metales mediante soplete, tratamiento térmico mediante material bituminoso). • Se deberá mantener en todo momento el tajo limpio y ordenado. • Se debe garantizar, en todo momento, la iluminación diurna y nocturna. • Se debe garantizar en todos los tajo el suministro eléctrico. • Se debe garantizar el suministro de agua en todas las plantas. • Se debe garantizar la evacuación de escombros.		

IMPERMEABILIZACIONES

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Grúa Pluma.	• Herramientas manuales • Andamiaje • Plataforma volada de descarga de materiales • Escalera portátil • Sopletes de mano • Iluminación portátil	- CAIDA: Mismo o distinto nivel: ◗ Personas • Falta de protección perimetral • Rotura plataforma • Acceso • Hueco interior ◗ Herramientas ◗ Materiales • De nivel superior • A nivel inferior • Manejo de cargas - GOLPES - CORTES - ESFUERZOS - ELECTROCUCION - QUEMADURAS - CANCER DE PIEL - PROYECCIONES: ◗ Partículas ◗ Hormigón - RUIDO - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	• En la impermeabilización de sótano se tendrán en cuenta los riesgos de la excavación en caja. • Los rollos de láminas impermeabilizantes estarán perfectamente empaquetados, prohibiéndose la elevación y transporte sueltos o inestables con la pinza. • Instalación de plataforma nivelada y horizontal para la recogida de cargas y apoyo de palets y pinza, que impida el vuelco de la misma. • Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden cubierta, lugares de paso y trabajo, eliminando los recortes a zonas previamente acotados y señalizadas. • Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Las propias de la fase de cubierta y albañilería.	- Cuajado de tablones en continuidad de los del forjado en los huecos interiores del mismo o escaleras. • Cables fiadores • Barandillas en escaleras y andamios. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Las propias de la fase de cubierta y albañilería.	• Casco. • Guantes de cuero. • Guantes de goma • Calzado con plantilla antipunturas. • Gafas antiimpactos • Traje de agua (en su caso) • Mascarilla antipolvo (en el corte) • Cinturón con arnés (en su caso) • Cinturón de sujeción. • Rodilleras almohadilladas en colocación de solados. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas.

PINTURAS Y BARNICES

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
	• Herramientas manuales • Compresor eléctrico • Batidora eléctrica • Andamios de borriquetas y tubulares • Escalera portátil	- CAIDA: Mismo o distinto nivel: Personas Herramientas Materiales Manejo de cargas - GOLPES - CORTES - ESFUERZOS - PROYECCIONES: Partículas - INHALACIÓN: Vapores orgánicos - INCENDIO - VER MAQUINAS - VER MEDIOS AUXILIARES	• Dotación completa de planos • Los productos inflamables se almacenarán con las tapas cerradas en un local ventilado previsto para este fin, con señalización de riesgo de incendio, prohibición de fumar y extintor en la puerta adecuado a la carga de fuego. • Cada producto químico permanecerá en su envase de origen, cerrado y con el etiquetado claramente visible. • Antes de abrir un producto químico presumiblemente peligroso, se comprobará en el etiquetado sus efectos y normas de seguridad en el uso. • Se señalizará la zona de nivel inferior con posibilidad de circulación de personas impidiendo el paso a las mismas, durante el pintado o barnizado. • El pintado o barnizado en la proximidad de ventanas abiertas, no se comenzará sin haber establecido un punto de anclaje del cinturón de sujeción. • Al utilizar pinturas o barnices con disolventes orgánicos se mantendrá una ventilación por corriente de aire, sin perjuicio de la utilización de mascarillas con filtro de carbón activo, que será imprescindible en locales poco ventilados. • Los filtros químicos de las mascarillas se repondrán cuando a través de ellos se aprecie el olor característico del disolvente. • Al manipular pinturas y barnices con acción nociva sobre la piel (ver etiquetado) se utilizarán guantes finos de goma resistente a los disolventes. • Al pintar o barnizar a pistola se utilizará mascarilla de filtro mecánico antipartículas. Y si la pintura contiene disolvente orgánico el filtro será mixto, mecánico y químico. • Se advertirá a los operarios que manipulen productos químicos nocivos (ver etiquetado de envase) sobre la necesidad de una higiene personal estricta antes de fumar, beber o comer. • Se prohibirá la simultaneidad del pintado o barnizado con productos inflamables, con labores de corte con radial, fumar, etc. • Se prohibe la utilización de palets, cajas, bidones, etc., como substitutivo de la escalera portátil. • A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (> de 200 lux medidos a 1 m del suelo). • La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas. • Insistimos en que las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V. (lugares húmedos) o de 48 V (lugares secos). • Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención. • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • La propias de las máquinas utilizadas	• Señalización niveles inferiores • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Las propias de las máquinas utilizadas. • Cable fiador.	• Casco. • Cinturón con arnés • Guantes de goma resistentes a disolventes • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Gafas antipartículas. • Mascarilla con filtro de carbón activo para disolventes orgánicos. • Mascarilla con filtro mixto, mecánico y químico a la vez, en caso de pintura a pistola con productos que contengan disolventes orgánicos • Las propias de los medios auxiliares utilizados. • Arnés de seguridad • Cinturón anticaidas

SEGURIDAD DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIO METALICO TUBULAR TIPO EUROPEO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cimentación • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Impermeabilizaciones • Aislamientos • Fachadas • Cubiertas	-CAIDA DISTINTO NIVEL POR: Desplome Fallo de asentamiento Mal arriostramiento vertical Mal arriostramiento horizontal Plataforma insuficiente Plataforma suelta Plataforma sobrecargada Ausencia de barandillas Acceso inadecuado ➢ CAIDA DE OBJETOS POR: Manipulación Desprendidos Falta de rodapié	• Apoyo adecuado (Durmientes y bases de apoyo) • Nivelación • Estabilidad del conjunto: E= Altura/ Lado menor≤5 • Arriostramiento a fachada, interior y exterior • Elementos resistentes para las cargas a soportar. • Anchura mínima plataforma 0,60 m. • Unidos entre sí y a los tubos. • Plataforma metálicas • Evitar sobrecargas • No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia. • Separación de paramento < 30 cm. • A partir de 2 m. barandillas perimetrales 1,10 m, listón intermedio y rodapié 0,15 m. • Resistencia 150 Kg/m • Plataforma situada en el lado opuesto a la escalerilla. • Si se utiliza escalerilla emplear arnés y deslizador con cuerda fiadora. • Incorporar módulo de escalera con pisas y pasamanos o plataformas con escaleras interiores. • Barandilla de tres listones (pasamanos a 110 cm, listón intermedio a 50 cm y rodapié de 15 cm) • No se trasladaran andamios móviles con personas sobre el y siempre se fijaran para su uso. • Marcado CE • Normativa: RD 1627/97(Anexo 4, parte C, Pto 5), UNE 76.502-90 y UNE-EN 1808/2000	• Si se utilizan lonas perforadas tener en cuenta la salida del viento. • Red de protección de caída de materiales. • Barandillas completan en plataformas de trabajo. • Modulo de escaleras de acceso a plataforma o escaleras interiores.	• Casco protector • Cinturón con arnés • Sirga o cuerda fiadora • Dos mosquetones • Deslizador • Guantes para montaje • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cimentación • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y calefacción • Electricidad, T.V. y Telefonía	-CAIDA DE PERDONAS: Fallo de base de andamio Vuelco Discontinuidad de plataformas Excesivo acopio Falta de protección perimetral Ascenso y descenso de la plataforma ➢ CAIDA DE OBJETOS POR: Manipulación Desprendidos Falta de rodapié GOLPES Y CORTES ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS	• Dos caballetes por andamio • Asiento y nivelado correcto • Caballete con piezas ensambladas, además de clavadas • Conjunto estable y resistente • Apoyo (en su caso) sobre durmiente. • Máxima separación entre soportes: 3,50 m. • Borriquetas metálicas con cadenilla de arriostramiento. • Estabilidad: Interior = Altura/ Lado menor⩽3,5 Exterior = Altura/ Lado menor⩽3 • Arriostramiento exterior no sobrepasando esta relación. • Arriostramiento interior > 3.00 m. • Altura máxima alcanzable< 6 m. • Anchura mínima plataforma 60 cm. • Los tablones de 0,20x0,07m. • Atado de plataforma y sujeción a soportes. • Barandilla y rodapié > 2.00 m. de altura, de 1,10 m., listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. (a niveles altos). • Protección de los dos niveles de trabajo. • Escaleras de pisas de madera para el acceso a la plataforma. • Escalera portátil para la de soporte vertical.	• Soportes • Red a niveles altos. • Dotación de barandilla completa para alturas mayores a 150 cm.	• Casco protector (excepto yesaires y similares) • Cinturón con anclaje (a niveles > 2m) • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

CAMION GRUA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Montaje y desmontaje de grúa automontante • Descarga de materiales paletizados (ocasional)	- ATRAPAMIENTOS - VUELCO CAMION - CONTACTO LINEA ELECTRICA - GOLPÈS DE LA CARGA - DESPLOME DE LA CARGA - CAIDA S: • Distinto nivel • Mismo nivel • Al subir o bajar	- Manejo por personal cualificado con titulación y certificado de conformidad de la ultima revisión medica. • Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m en vertical y horizontal) • Marcado CE o certificado de conformidad. • Conductor auxiliado mediante señalista fuera del radio de acción. • No permanecerá nadie bajo el radio de acción de la maquina y los materiales q transporte debiendo de costar el trafico y señalizar la zona de riesgo si resultase afectadas vías o zonas publicas. • Retirada de tendido de alta y baja tensión, su anulación o señalización • Colocación de rótulos visibles de carga máxima en punta y cada 5 m. • Suspender los trabajos con vientos de velocidad > 80 Km/h • Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. • Se prohibe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa. • Prohibición de realizar tiros oblicuos. • No combinar movimientos de izado o descenso y traslación • Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. • La grúa deberá tener al día el libro de mantenimiento. • El gancho o el doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad. • El encargado de obra comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores y los calzos inmovilizadores en ruedas traseras y delanteras antes de entrar en servicio el camión grúa. • Se dispondrá en obra de unas placas de palastro para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores. • Se prohibe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo. • Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. • No dar marcha atrás sin ayuda de señalista. • Subir y bajar de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. • Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. • No hacer maniobras en espacios angostos. Pedir auxilio a un señalista. • No abandonar la máquina con una carga suspendida. • Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado. • Antes de subir a la cabina asegurarse de no tener, barro, grava, etc. en el calzado para que no resbale sobre los pedales. • No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos dañados.	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas • Señalización y balizamiento de las zonas de riesgo.	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Chaleco reflectante

MANIPULADORA TELESCOPICA (MANITOU)

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Medio auxiliar en todas las fases de obra	- VUELCO DE LA MAQUINA - GOLPÈS DE LA CARGA - DESPLOME DE LA CARGA - CAIDA S: • Distinto nivel • Mismo nivel • Al subir o bajar • CONTACTOS ELECTRICOS • ATRAPAMIENTOS • COLISIONES • CONTACTO CON SUSTANCIAS AGRESIVAS • INCENDIO	GENERALES • Se señalizaran caminos de circulación interna, evitando zonas blandas y embarramientos • Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m en vertical y horizontal) • Marcado CE o certificado de conformidad. • En la cabina deberá haber un extintor CO2 timbrado y con las revisiones al dia. • La máquina dispondrá de luces y bocina de retroceso • Deberá examinarse la zona de trabajo para descubrir líneas enterradas que puedan provocar explosiones o electrocuciones. • No se quitarán tapas ni protecciones del motor nada mas que para realizar operaciones de mantenimiento ANTES DE EMPEZAR LOS TRABAJOS • Verificar el perfecto estado de faros, luce, intermitentes, neumáticos, dispositivos de seguridad, neveles de aceite y agua, espejos retrovisores, etc. • El puesto de conducción debe estar limpio. Eliminar restos de aceite, grasas, barro en zona de acceso a máquina y agarraderos. • No se dejarán objetos sueltos en el suelo de la cabina de conducción. • Asegurar el correcto funcionamiento de las seguridades de la máquina 8girofaro, señalización acústica y luminosa de marcha atrás) • Retirada de tendido de alta y baja tensión, su anulación o señalización AL ARRANCAR LA MÁQUINA • Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías dela máquina. • Utilizar las empuñaduras y estribos para subir, no utilizar llantas, ruedas o salientes. • Limpiar los zapatos de barro o grava para evitar que deslicen los pies en los pedales • Verificar la regulación del asiento • Seguir las instrucciones del manual del conducto DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS • No permanecerá nadie bajo el radio de acción de la maquina y los materiales q transporte debiendo de costar el trafico y señalizar la zona de riesgo si resultase afectadas vías o zonas publicas. • Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista. •	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas • Señalización y balizamiento de las zonas de riesgo.	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Chaleco reflectante • protectores auditivos (según nivel de ruido)

		• Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. • Prohibición de realizar tiros oblicuos. • No combinar movimientos de izado o descenso y traslación • Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. • El gancho o el doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad. • Se prohibe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo. • Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. • No dar marcha atrás sin ayuda de señalista. • Subir y bajar de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. • Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. • No hacer maniobras en espacios angostos. Pedir auxilio a un señalista. • No abandonar la máquina con una carga suspendida. • Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado. • No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos dañados. • No debe permitirse que nadie se encarame a la carga o se cuelgue del gancho • Levantar una sola carga cada vez • Antes de izar una carga comprobar en la tabla de la cabina la distancia de extensiôm máxima del brazo, no sobrepasar el límite marcado por ella • No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la zona de actuación de la máquina • No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas. • Circular a cierta distancia de las zanjas , taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. • No subir ni bajar nunca en marcha. • Realizar una correcta ubicación de la carga, no se iniciarán las maniobras hasta asegurar que se ha posicionado bien la carga • No se elevarán cargas por encima de la capacidad nominal dela máquina • No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.		

ESCALERAS PORTATILES

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Excavación en caja (<1m) • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Estructura metálica • Forjados • Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores (niveles inferiores) • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y calefacción • Electricidad, T.V. y Telefonía • Carpintería • Solados y alicatados • Pinturas y Barnices • Mantenimiento	-CAIDA DE PERDONAS POR: Basculamiento lateral Rotura de larguero Rotura de peldaño Vuelco Ascenso y descenso de espaldas a la escalera Deslizamiento Por contacto eléctrico GOLPES ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS ELECTROCUCIÓN POR: - Presencia conductores eléctricos	ESCALERAS DE MADERA: • Largueros de madera sana y escuadrada • Peldaños ensamblados • No emplear pinturas opacas, sí barnices transparentes. • Prohibición de empalmes si es que no tiene dispositivos especiales ESCALERAS METALICAS: • Pintura antioxidante • No realizar empalmes soldados • No suplementar escaleras de aluminio GENERALES: • Zapatas antideslizantes • Anclaje en parte superior • Superación nivel superior de apoyo en 1 m. • Apoyo inferior resistente • Inclinación de la escalera ≅ 75º. Relación entre longitud (L) de puntos de apoyo y separación del inferior a la vertical del superior L/4. • Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles. • Para altura > 3 m., utilización de cinturón de seguridad anclado a elemento fijo. • Para alturas > 5 m. y >7 m. Utilizar escaleras reforzadas, no simples. • Para alturas > 7 m. utilizar escaleras telescópicas especiales. • El ascenso y descenso, siempre de frente a la escalera. • Utilización por una persona solamente. • No trabajar fuera de la vertical de la escalera • No transportar cargas >25 Kg • Escaleras de tijera con cadena que impida su apertura. • Escaleras de tijera con tope de seguridad de abertura. • Retirada previa de conductores eléctricos desnudos.		• Cinturón con anclaje • Ayuda de otra persona en la sujeción y estabilidad • Cable fiador (en su caso) • Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas

PASARELAS Y RAMPAS

ASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Excavación en zanjas y pozos • Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Forjados • Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y calefacción • Electricidad, T.V. y Telefonía • Carpintería • Solados y alicatados • Mantenimiento	-CAIDA DE PERDONAS POR: Basculamiento Falta de estabilidad Desplome Utilización de otro medio auxiliar sobre ella Falta de barandillas Ascenso y descenso de la plataforma Deslizamiento GOLPES ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS CAIDAS AL MISMO NIVEL CAIDAS POR: • Manipulación • Desprendimientos • Falta de rodapié (>2m)	• Anchura de la plataforma ≥ 60 cm. • Tablones mínimo 20x7 • Travesaños de arriostramiento • Asiento y nivelado correcto • Fijación de extremos que eviten deslizamientos o basculamientos • Conjunto estable y resistente • Barandilla perimetral >2,00 m. altura, de 1,10 m. Listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. • Estructura y resistencia proporcionales a las cargas. • No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma. • Acceso libre y fácil • Sin obstáculos • Peldañeada • Dotada de barandilla completa.	• Barandillas laterales • Puntal de fijación para el cinturón de seguridad.	• Cinturón con anclaje en caso de trabajo a >2 m de altura. • Cable fiador (en su caso) • Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas

PLATAFORMA VOLADA Y APUNTALADA DE CARGA Y DESCARGA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Aislamientos térmicos • Fontanería y Calefacción • Electricidad, T.V. y telefonía. • Carpintería • Solados y alicatados	-CAIDA DE PERDONAS POR: Desarme Falta de estabilidad Desplome Falta de protección perimetral GOLPES Y CORTES ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS CHOQUES CONTRA OBJETOS	• Anchura de la plataforma ≥ 110 cm. • Asiento y nivelado correcto • Conjunto estable y resistente • Barandilla perimetral > 2.00 m. de altura, de 1,10 m . Listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. • Puerta abatible frontal • Estructura y resistencia proporcionales a las cargas. • Puntales metálicos, bien asentados, arriostrados y con dimensión adecuada. • Arriostramiento longitudinal y transversal. • Puntales resistentes en las colas incluido tablón de reparto. • Inmovilización de puntales mediante tetones y clavazón. • No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma. • Acceso libre y fácil • Sin obstáculos • Dotada de barandilla completa. • El operario encargado de recibir las descargas es encontrara amarrado con cinturón a un elemento resistente sin q resulte posible acercarse a mas de 0.5 metro del borde.	• Barandillas laterales • Puntal de fijación para el cinturón de seguridad.	• Cinturón con anclaje independiente de la plataforma • Cable fiador (en su caso) • Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas

CAMION BASCULANTE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Preparación del terreno • Cimentación • Saneamiento • Jardinería	CAIDA DE PERDONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MAQUINA VUELCO POR: • Manejo Imprudente • Excesiva pendiente ATROPELLOS ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS CHOQUES CONTRA OBJETOS CHOQUES CON VEHICULOS ELECTROCUCION PROYECCIONES POR EL MANTENIMIENTO VIBRACIONES RUIDO	• Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas. • Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados. • Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. • Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente • Preferencia de paso a los vehículos cargados • Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás. • Prohibición de circular por pendientes > 20 % en terreno húmedo y del 30% en seco. • Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, teniendo en cuenta el ángulo del talud natural. • Visión por encima de la carga, o en caso contrario circular marcha atrás. • Prohibición de viajar sobre el dumper personas distintas al conductor. • Estacionamiento del vehículo con freno y parada de motor. • En pendientes, además, calzado de ruedas. • En reparaciones, con volquete levantado, instalar un calce adecuado • Se repostara con el motor parado. • Se mantendrán las distancias de seguridad. • Conductores cualificados, con titulación y ultima revisión medica en conformidad con el puesto. • Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. • Prendas ajustadas para maquinistas. • Inspecciones visuales periódicas. • Certificado en orden de la ultima revisión. • Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la maquina. • Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas. • Distancias de seguridad: 3 Mts si V < 66.000 5 Mts si V > 66.000 •	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Traje de agua (en su caso) • Protectores auditivos • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Cinturón elástico antivibratorio (en su caso) • Chaleco reflectante

CAMION HORMIGONERA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Solados y alicatados	CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR: • Subir o bajar del camión • Desde la escala abatible • Desde la plataforma VUELCO POR: Manejo Imprudente Excesiva pendiente ATROPELLOS ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS CHOQUES CONTRA OBJETOS: Manejo de canaletas otros CHOQUES VIBRACIONES RUIDO SALPICADURAS HORMIGON CONTAMINACION AMBIENTAL DERMATOSIS	• Conductor cualificado • Elementos de subida y bajada antideslizantes • Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas. • Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados. • Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. • Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente • Preferencia de paso a los vehículos cargados • Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás. • Prohibición de circular por pendientes > 16 %. • Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 m de talud natural • En pendientes, además, calzado de ruedas. • Presencia de un señalista • Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales • Se repostara con el motor parado. • Se mantendrán las distancias de seguridad. • Conductores cualificados, con titulación y ultima revisión medica en conformidad con el puesto. • Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. • Prendas ajustadas para maquinistas. • Inspecciones visuales periódicas. • Certificado en orden de la ultima revisión. • Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la maquina. • Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas. • Distancias de seguridad: 3 Mts si V < 66.000 5 Mts si V > 66.000 •	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Traje de agua (en su caso) • Protectores auditivos • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Cinturón elástico antivibratorio (en su caso) • Gafas antipolvo, antiácido • Chaleco reflectante

HORMIGONERA PORTATIL BASCULANTE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y calefacción • Carpintería • Solados y alicatados	ATRAPAMIENTOS POR: • Paletas • Engranajes • Correas SOBREESFUERZOS CONTACTO ELECTRICO: • Indirecto • Directo GOLPES CONTRA OBJETOS RUIDO SALPICADURAS HORMIGON O MORTEROS POLVO DE CEMENTO DERMATOSIS CONTAMINACION AMBIENTAL	• Conductor cualificado • Mantenimiento periódico de los sistemas mecánicos • Ubicación a más de 3 m del borde del talud • Ubicación en zona libre de caída de objetos • Carcasa de protección en órganos móviles • Operaciones de mantenimiento y limpieza con motor parado • Alimentación eléctrica mediante cables aéreos o subterráneos, con protección del circuito por tierra y disyuntor diferencial. • Botonera del mando o pulsador del tipo estanco y fuera del recinto de correas y poleas. • Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales. • Se repostara con el motor parado. • Conductores cualificados, con titulación y ultima revisión medica en conformidad con el puesto. • Maquinas con marcado CE o certificado de conformidad en vigencia. • Prendas ajustadas para maquinistas. • Inspecciones visuales periódicas. • Certificado en orden de la ultima revisión. • Ante la señal de parada del auxiliar del maquinista y en general de cualquier persona se deberá de parar la maquina. • Dispondrán de señalización acústica de marcha a tras, ROPS y FOPS	• Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. • Asiento antivibratorio y anatómico. • Cabina insonorizada y climatizada. • No permanecer en el radio de acción de las maquinas.	• Casco de seguridad • Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. • Guantes de cuero • Traje de agua (en su caso) • Protectores auditivos • Botas de PVC con puntera reforzada (en su caso) • Gafas antipolvo-antiácido.

SIERRA DE DISCO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Excavación en caja • Excavación zanjas y pozos • Cimentación • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Cubiertas inclinadas	➢ CORTES ➢ RETROCESO DE PIEZA ➢ PROYECCION ➢ ATRAPAMIENTO ➢ ROTURA DEL DISCO ➢ CONTACTO ELECTRICO: • Indirecto • Directo - POLVO - RUIDO - SOBREESFUERZOS	• Persona cualificada • Conexión eléctrica a tierra en la manguera de toma de corriente, con base y clavija. • Nivelación de la máquina y estabilidad • Cuchillo divisor de espesor apropiado al triscado del disco. • Disco ajustado y equilibrado • Protector regulable del disco • Resguardo inferior del disco • Resguardo de las correas de transmisión • Interruptor del tipo y estanco • Diámetro del disco adecuado al que permite el protector. • Afilado del disco, fijación, triscado y profundidad de corte adecuado. • Giro del disco hacia el lado de la alimentación • Mantenimiento y aceitado del disco. • Comprobación de la no existencia de elementos extraños antes de cortar. • Nunca empujar con los dedos pulgares extendidos. • Empujador para piezas pequeñas • No hacer cuñas con esta sierra • Mantener limpio el entorno de material de desecho y tablas con puntas.	• Protector • Cuchillo divisor • Resguardo inferior del disco • Resguardo de correas y poleas	• Casco de seguridad • Guantes de cuero • Pantalla facial

HERRAMIENTAS PORTATILES DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO
Taladro, rozadora, cepilladora metálica, sierra, vibrador, amoladora, radial, pistola fija-clavos

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Preparación del terreno • Cimentación • Saneamiento • Estructura de hormigón • Pilares de hormigón • Forjados • Cubiertas inclinadas • Cerramientos exteriores • Albañilería interior y revestimientos • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Fontanería y Calefacción • Electricidad, T.V. y telefonía • Carpintería • Solados y alicatados	➢ PROYECCIONES ➢ CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS ➢ CORTES ➢ POLVO ➢ INCENDIO ➢ RUIDO ➢ CONTACTO ELECTRICO: ➢ Directo ➢ indirecto ➢ SOBREESFUERZOS	• Persona cualificada • Protección eléctrica a base de doble aislamiento • En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30mA. • Estado adecuado de cable y clavija de conexión • Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. • Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. • No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc. y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. • Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.	• Barreras • Marquesinas de protección de caída de materiales	• Gafas de seguridad • Pantalla facial • Mascarilla con filtro para polvo • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas • Guantes de goma o PVC (en su caso) • Protectores auditivos (cascos)

HERRAMIENTAS PORTATILES DE COMBUSTION O AIRE
Lámparas de soldar

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Saneamiento • Estructura de hormigón (caso de muros) • Cubiertas inclinadas • Impermeabilizaciones • Fontanería y Calefacción	➢ INCENDIO ➢ EXPLOSION ➢ QUEMADURAS ➢ CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS	• Persona cualificada • Control del estado del quemador y correcta fijación a la bombona de butano • Estado de conservación de la manguera • Regular la presión en el quemador • No trabajar en inmediaciones de material combustible • Ventilación adecuada	• Marquesinas de protección de caída de materiales	• Casco (por riesgos generales de obra) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero

Martillo neumático

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Excavación • Estructura de hormigón	➢ ATRAPAMIENTO ➢ EXPLOSION ➢ CHOQUE OBJETOS ➢ SOBREESFUERZOS	• Persona cualificada • Corte de aire y descompresión de la manguera antes de desarmarlo. • No apoyar el cuerpo sobre el martillo	• Detector de campos magnéticos en zonas ocultas • Detector de conducciones de agua ocultas	• Casco con protectores auditivos incluidos (cascos) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera

	➢ RUIDO Y VIBRACIONES ➢ POLVO ➢ PROYECCIONES: - Partículas - Aire comprimido	• Acoplamiento del útil con el martillo. • No hacer palanca con él • Extremar las medidas en los trabajos de apertura de zanjas con sospecha de conducciones (hasta 0,50 m de la conducción enterrada, resto a pala manual). • No jugar con el aire comprimido. • Mantenimiento del compresor, incluyendo los retimbrados oficiales. • Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas		reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero • Cinturón antibrivaciones • Mascarilla con filtro para polvo

Pistola clavadora, grapadora

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
• Cubiertas inclinadas • Impermeabilizaciones • Aislamientos térmicos • Carpintería de madera	➢ CHOQUE OBJETOS ➢ CORTES-PUNTURAS ➢ RUIDO ➢ VIBRACIONES ➢ PROYECCIONES: - Partículas - Aire comprimido - Grapa o clavo	• Persona cualificada • Corte de aire y descompresión de la manguera antes de desarmarlo. • No jugar con el aire comprimido • Mantenimiento del compresor, incluyendo los retimbrados oficiales. • Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas • Colocación de válvulas de seguridad • No situarse en las inmediaciones del punto de operación o de la trayectoria.	• Marquesinas de protección de caída de materiales	• Casco • Protectores auditivos (cascos) • Gafas de seguridad o Pantalla facial • Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra) • Guantes de cuero

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO DE OBRA COMPLETA

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA									
01.01	**UD FORMACION DE APOYO**								
	UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi.								
	Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM.								
	Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.								
		3	4,00			12,00			
							12,00	400,00	4.800,00
01.02	**KG PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA**								
	Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A								
	Todo ello según detalles de planos.								
	Celosia S/medicion cype	1	3.258,00			3.258,00			
	Chapas						3.258,00		
	1	10	0,05		79,00	39,50			
	2	4	0,07		79,00	22,12			
	3	24	0,07		79,00	132,72			
	4	2	0,05		79,00	7,90			
	5	4	0,04		79,00	12,64			
	6	2	0,13		79,00	20,54			
	7	5	0,05		79,00	19,75			
	8	5	0,07		79,00	27,65			
	9	20	0,06		79,00	94,80			
	10	18	0,05		79,00	71,10			
	11	8	0,15	0,20	79,00	18,96			
	Apoyos						467,68		
	33x33	4	0,33	0,33	126,00	54,89			
	8,5x14,5	4	0,09	0,15	79,00	4,27			
	24x24	4	0,24	0,24	79,00	18,20			
	Rigididizadores	24	0,01		79,00	18,96			
		4	0,01		79,00	3,16			
	Diagonales DN 16								
	Cordon superior	8	5,29		1,59	67,29			
	Cordon inferior	8	5,29		1,59	67,29			
	Union perfiles								
	A/B								
	Cordones	128	0,04	0,02	79,00	8,09			
	Diagonales	64	0,04	0,02	79,00	4,04			
	Postes	18	0,04	0,02	79,00	1,14			
	1/3/5/7/9								
	Cordones	40	0,04	0,02	79,00	2,53			
	Diagonales	40	0,04	0,02	79,00	2,53			
	postes	15	0,04	0,02	79,00	0,95			
	C/D								
	Diagonales	80	0,08	0,02	79,00	10,11			
	Varios	1	250,00			250,00	4.239,13		
	Estructuras 2 y 3	2	4.239,00			8.478,00			
	ESCALERA								
	Tramo 01								
	UPN 200	1	2,59		25,30	65,53			
		1	3,47		25,30	87,79			
	Tramo 02								
	UPN 200	1	3,05		25,30	77,17			
		1	2,15		25,30	54,40			
	Rellanos								

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	100,00			100,00			
	60.60.04	4	0,80		6,60	21,12			
	Tramo 03								
	UPN 200	1	5,15		25,30	130,30			
		1	6,01		25,30	152,05			
	Tramo 04								
	UPN 200	2	1,48		25,30	74,89			
	Rellano								
	60.60.04	5	1,49		6,60	49,17			
		1	1,49		6,60	9,83			
	Postes								
	80.80.04	4	2,12		9,11	77,25			
		2	1,35		9,11	24,60			
	Chapones								
	Apoyo postes	6	0,20	0,20	79,00	18,96			
	Muros	4	0,22	0,22	79,00	15,29			
	Pasarela								
	UPN 200	2	1,48		25,30	74,89			
	Rellano								
	60.60.04	5	1,49		6,60	49,17			
		1	1,49		6,60	9,83			
	Varios	1	500,00			500,00			
							14.227,98	2,40	34.147,15

01.03 KG GALVANIZACIÓN EN CALIENTE

KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye:

. - Preparación: desengrase o limpieza cáustica

- Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva

- Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc.

- Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 ºC.

Precio por kg de estructura a galvanizar.

		1				14.227,98		=C05	D05AA001
							14.227,98	0,65	9.248,19

01.04 M2 PINTURA INTUMESCENTE R30

M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....

		3	131,00			393,00			
	Escalera	2				2,00			
	Tramo 01								
	UPN 200	1	2,59			1,71	.66		
		1	3,47			2,29	.66		
	Tramo 02								
	UPN 200	1	3,05			2,01	.66		
		1	2,15			1,42	.66		
	Rellanos								
	120.80.04	2	0,80			0,61	.38		
	60.60.04	4	0,80			2,11	.66		
	Tramo 03								
	UPN 200	1	5,15			3,40	.66		
		1	6,01			3,97	.66		
	Tramo 04								
	UPN 200	2	1,48			1,95	.66		
	Rellano								
	60.60.04	5	1,49			1,71	.23		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	100,00			100,00			
	Postes								
	80.80.04	4	2,12			2,63	.31		
		2	1,35			0,84	.31		
	Chapones								
	Apoyo postes	6	0,20	0,20		0,24			
	Muros	4	0,22	0,22		0,19			
	Pasarela								
	UPN 200	2	1,48			2,96			
	Rellano								
	60.60.04	5	1,49			7,45			
		1	1,49			1,49			
							432,32	22,00	9.511,04
01.06	**M2 PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO**								
	M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2.								
	Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.								
		3	35,45			106,35			
		1	10,00			10,00			
							116,35	72,00	8.377,20
01.07	**M2 CHAPA LAGRIMADA PLEGADA 5 MM GALVANIZADA**								
	UD. Formación de pasarela-escalera sobre vacío de sala de calderas, con una luz de 2 m y una anchura de 1,20 m. Formada con perfiles de acero laminado anclados mediante fijaciones mecánicas a la estructura de hormigón, con peldaños de chapa gofrada plegada sw 2 mm de espesor para una resistencia de 200 kg/m2, barandilla de protección de 1,1 m de altura. rodapié y travesaños intermedios. Se incluye la galvanización en caliente de todos los elementos, y c Completa y colocada								
	Peldaños	28	0,80	0,35		7,84			
	Rellanos	1	1,05	0,96		1,01			
		1	0,90	0,90		0,81			
	Pasarelaas	2	1,50	1,50		4,50			
							14,16	72,00	1.019,52
01.08	**ML BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO**								
	Escalera								
	Exterior	1	7,70			7,70			
	Interior	1	6,90			6,90			
	Pasarelas								
		1	1,10			1,10			
		1	1,50			1,50			
							17,20	140,00	2.408,00

TOTAL CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA..... 69.511,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD									
02.01	**UD CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA**								
	Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95								
							1,00	600,00	600,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD									**600,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD									
03.01	**UD PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD**								
	Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.								
							1,00	1.100,00	1.100,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD.....								**1.100,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS									
04.01	UD GESTION RESIDUOS								
	Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.								
							1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS								**500,00**
	TOTAL								**71.711,10**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	69.331,68	96,68
2	CONTROL CALIDAD.....	700,00	0,98
3	SEGURIDAD.....	1.100,00	1,53
4	GESTION DE RESIDUOS.....	579,42	0,81
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**71.711,10**	
	5,00 % Gastos generales..... 3.585,56		
	5,00 % Beneficio industrial..... 3.585,56		
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.171,12	
	21,00 % I.V.A.....	16.565,27	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**95.447,49**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**95.447,49**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Pamplona, a Junio de 2019.

El redactor del proyecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

Arquitecto

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO DE FASE I

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA				
01.01	**UD FORMACION DE APOYO**			
	UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		4,00	400,00	1.600,00
01.02	**KG PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA**			
	Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		5.314,88	2,40	12.755,71
01.03	**KG GALVANIZACIÓN EN CALIENTE**			
	KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 °C. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		5.314,88	0,65	3.454,67
01.04	**M2 PINTURA INTUMESCENTE R30**			
	M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		158,42	21,90	3.469,40
01.05	**M2 PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO**			
	M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		35,50	72,00	2.556,00
01.06	**M2 CHAPA LAGRIMADA PLEGADA 5 MM GALVANIZADA**			
	UD. Formación de pasarela-escalera sobre vacío de sala de calderas, con una luz de 2 m y una anchura de 1,20 m. Formada con perfiles de acero laminado anclados mediante fijaciones mecánicas a la estructura de hormigón, con peldaños de chapa gofrada plegada sw 2 mm de espesor para una resistencia de 200 kg/m2, barandilla de protección de 1,1 m de altura. rodapié y travesaños intermedios. Se incluye la galvanización en caliente de todos los elementos, y c Completa y colocada			
		12,66	72,00	911,52
01.07	**ML BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO**			
		15,30	140,00	2.142,00
TOTAL CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA				**26.889,30**

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				
02.01	**UD CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA**			
	Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		0,40	700,00	280,00
02.02				
		0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				**280,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD				
03.01	**UD PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD**			
	Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		0,40	1.100,00	440,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD.....			**440,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS				
04.01	**UD GESTION RESIDUOS**			
	Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.			
		0,40	579,42	231,77
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS				**231,77**
TOTAL				**27.841,07**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	26.889,30	96,58
2	CONTROL CALIDAD.....	280,00	1,01
3	SEGURIDAD.....	440,00	1,58
4	GESTION DE RESIDUOS.....	231,77	0,83
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**27.841,07**	
	5,00 % Gastos generales..... 1.392,05		
	5,00 % Beneficio industrial..... 1.392,05		
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.784,10	
	21,00 % I.V.A.....	6.431,29	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**37.056,46**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**37.056,46**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Pamplona, a junio de 2019.

El redactor del proyecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

Arquitecto

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO DE FASE 2

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA				
01.01	**UD FORMACION DE APOYO**			
	UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		4,00	400,00	1.600,00
01.02	**KG PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA**			
	Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		4.299,82	2,40	10.319,57
01.03	**KG GALVANIZACIÓN EN CALIENTE**			
	KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 °C. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		4.409,82	0,65	2.866,38
01.04	**M2 PINTURA INTUMESCENTE R30**			
	M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		131,00	21,90	2.868,90
01.05	**M2 PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO**			
	M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		35,50	72,00	2.556,00
TOTAL CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA.....				**20.210,85**

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				
02.01	**UD CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA**			
	Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		0,30	700,00	210,00
02.02				
		0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				**210,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD				
03.01	**UD PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD**			
	Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		0,30	1.100,00	330,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD.....			**330,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS

04.01 UD GESTION RESIDUOS

Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.

	0,30	579,42	173,83

TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS..... 173,83

TOTAL..... 20.924,68

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	20.210,85	96,59
2	CONTROL CALIDAD.....	210,00	1,00
3	SEGURIDAD.....	330,00	1,58
4	GESTION DE RESIDUOS.....	173,83	0,83
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**20.924,68**	
	5,00 % Gastos generales..... 1.046,23		
	5,00 % Beneficio industrial..... 1.046,23		
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.092,46	
	21,00 % I.V.A.....	4.833,60	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**27.850,74**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**27.850,74**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Pamplona, a junio de 2019.

El redactor del proyecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

Arquitecto

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO DE FASE 3

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA				
01.01	**UD FORMACION DE APOYO**			
	UD. Formación de apoyos para estructura de acero. Recrecido y formación de poyete de hormigón armado HA-25, anclado a los muros de hormigón existente y a la losa del suelo, mediante barras corrugadas ancladas con resinas epoxi. Incluye la apertura de taladros en el hormigón y el suministro y colocación en cada taladro de fijación química fisher por varilla de anclaje de acero inoxidable FCR-A y ampollas de resinas RM. Incluye: retirada de protección de la impermeabilización hasta descubrir la losa de hormigón, retirada de la impermeabilización existente y reconstrucción de esta, impermeabilizando la cara superior del poyete, perfiles de remate de la impermeabilización, recibidos y sellados.			
		4,00	400,00	1.600,00
01.02	**KG PERFILES ACERO LAMINADO- CONFORMAD S-275 EN ESTRUCTURAS METALICA**			
	Kg. Perfiles de acero laminado S-275 (J0 ó J2), o conformado S-275, en formación de estructura metálica . Formando una estructura metálicas a base de perfiles metálicos unidos entre sí mediante soldadura eléctrica con electrodo básico en taller, y tornillería Inox de alta resistencia en obra (Clase 8.8), i/ p.p. cartelas, apuntalamientos, medios auxiliares, taladros, mecanizaciones, tapas de frentes, conectores, despuntes y totalmente montado, según CTE DB SE-A Todo ello según detalles de planos.			
		4.511,81	2,40	10.828,34
01.03	**KG GALVANIZACIÓN EN CALIENTE**			
	KG. Galvanización en caliente mediante inmersión de las piezas de acero en baño de zinc fundido, hasta lograr un recubrimiento de alta duración de 80 micras (según UNE EN ISO 1461). Incluye: . - Preparación: desengrase o limpieza cáustica - Decapado: eliminación de cascarilla u óxidos mediante solución de ácido sulfúrico o chorreado con arena abrasiva - Fluxado:con salina de cloruro e amonio y zinc. - Galvanizado en baño de zinc fundido. 98% de zinc puro a 435-455 ºC. Precio por kg de estructura a galvanizar.			
		4.571,81	0,65	2.971,68
01.04	**M2 PINTURA INTUMESCENTE R30**			
	M2. Aplicación de pintura intumescente en vigas metálicas para una resistencia al fuego de treinta minutos, con el espesor necesario, a base de una mano de imprimación sobre la superficie galvanizada, las manos necesarias de STOPFIRE EUROQUIMICA, espesor según factor de forma para conseguir una R-30 (espesor en función de masividades. Perfiles de hasta 300 m-1). Esmalte de acabados y protección a la intemperie. Todos los productos serán del sistema y la casa prescritos. Se aportará certificado de homologación de la pintura intumescente y de la aplicación. Se realizará previamente una limpieza y preparación general de la superficie con un rascado de óxidos para después se aplicar la protección intumescente. Medición de la superficie realmente ejecutada según longitud y desarrollo de los perfiles integrantes de la estructura i/ p.p de cartelas, tornillería,.....			
		142,90	21,90	3.129,51
01.05	**M2 PLATAFORMA TRAMEX ACERO GALVANIZADO**			
	M2. Suministro y colocación de rejillas de pletinas electrosoldadas de acero galvanizado en caliente, tipo Tramex, para una luz entre apoyos de 100 cm, un canto de 25 mm, con malla 33x33 mm y para una carga de 2kN/m2. Incluye p.p. de fijaciones, remate de bordes, cortes.			
		45,50	72,00	3.276,00
01.06	**M2 CHAPA LAGRIMADA PLEGADA 5 MM GALVANIZADA**			
	UD. Formación de pasarela-escalera sobre vacío de sala de calderas, con una luz de 2 m y una anchura de 1,20 m. Formada con perfiles de acero laminado anclados mediante fijaciones mecánicas a la estructura de hormigón, con peldaños de chapa gofrada plegada sw 2 mm de espesor para una resistencia de 200 kg/m2, barandilla de protección de 1,1 m de altura. rodapié y travesaños intermedios. Se incluye la galvanización en caliente de todos los elementos, y c Completa y colocada			
		3,00	72,00	216,00
01.07	**ML BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO**			
		1,50	140,00	210,00
TOTAL CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA				**22.231,53**

PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				
02.01	**UD CONTROL DE SOLDADURA EN OBRA**			
	Partida destinada al control de soldaduras en obra mediante laboratorio de la Asociacion de Industria Navarra u otro similar homologado consistente en la aportacion de certificados de homologacion de personal encargada de realizar las soldaduras y de los documentos de idonidad tecnica de materiales tales como perfiles, electrodos,... Tambien se realizará por parte del propio laboratorio una inspeccion visual, o/y mediante liquidos penetrates en caso de que resultase procedente, de las gargantas de las soldauras para garantizar que las caracteristicas de las soldaduras cumplen con las especificaciones determinadas en el Apartado nº 5 de NBE-EA 95. Todo segun normativa de obligado cumplimiento EA-95			
		0,30	700,00	210,00
02.02				
		0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CONTROL CALIDAD				**210,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD				
03.01	**UD PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD**			
	Partida alzada de medidas de prevención, protección y señalización de seguridad y salud necesarias en la obra, según descripción de la memoria del estudio básico de seguridad del Proyecto.			
		0,30	1.100,00	330,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD.....			**330,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS

04.01 UD GESTION RESIDUOS

Ud. Partida abono integro para la correcta gestion de los residuos generados en la obra. Se debera de justificar para ser abonado.

	0,30	579,42	173,83

TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS..... 173,83

TOTAL..... 22.945,36

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2220. Estructura sala calderas UPNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	22.231,53	96,89
2	CONTROL CALIDAD.....	210,00	0,92
3	SEGURIDAD.....	330,00	1,44
4	GESTION DE RESIDUOS.....	173,83	0,76
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**22.945,36**	
	5,00 % Gastos generales..... 1.147,27		
	5,00 % Beneficio industrial..... 1.147,27		
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.294,54	
	21,00 % I.V.A.....	5.300,38	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**30.540,28**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**30.540,28**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Pamplona, a junio de 2019.

El redactor del proyecto



José Miguel Rodríguez Ezpeleta

Arquitecto

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

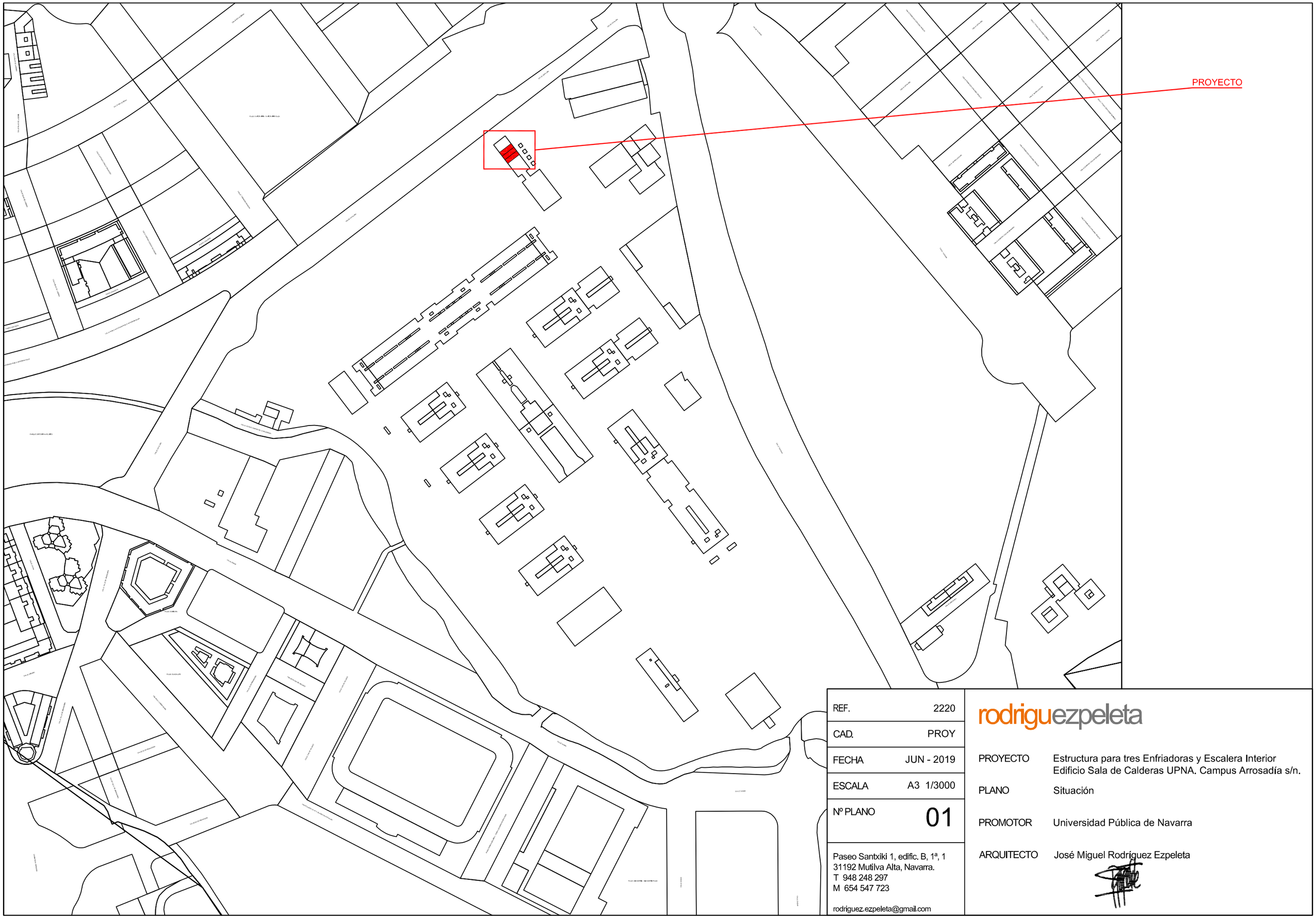
rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com

PLANOS

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com



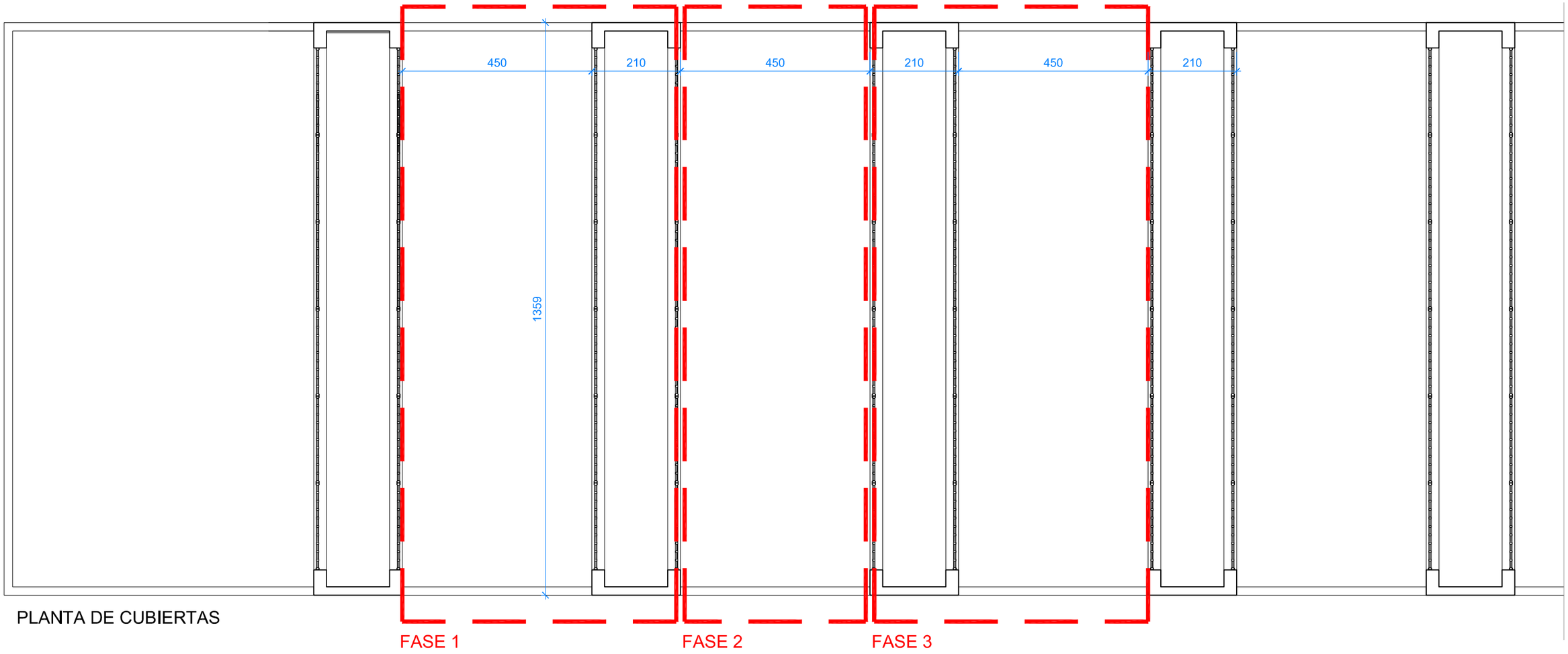
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/3000
Nº PLANO	01

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Situación
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



PLANTA DE CUBIERTAS

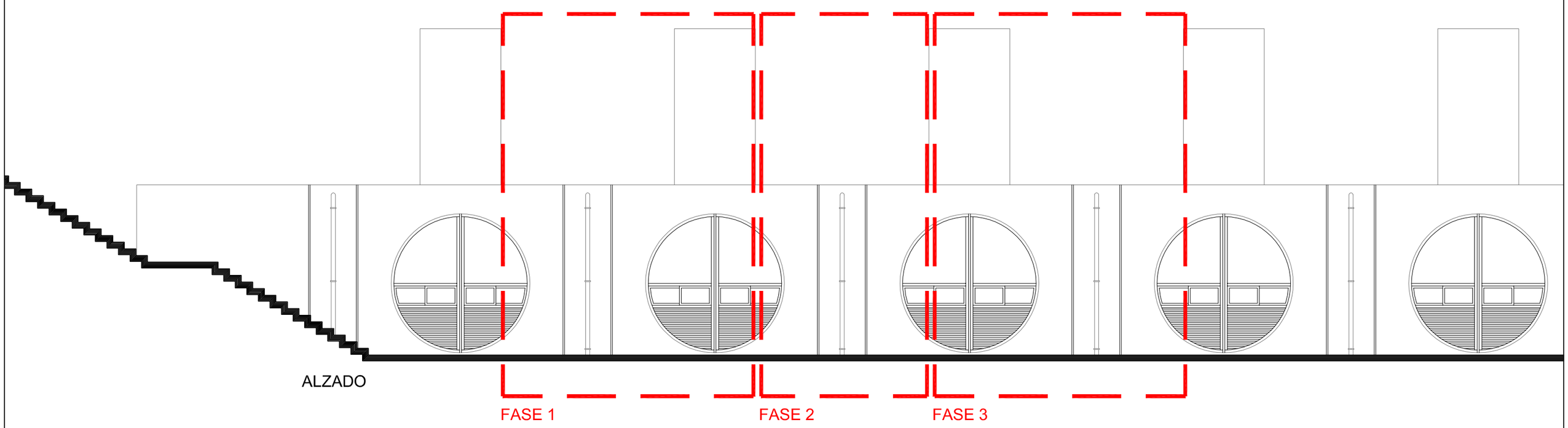
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	02

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Estado Previo. Planta de Cubierta
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	03

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

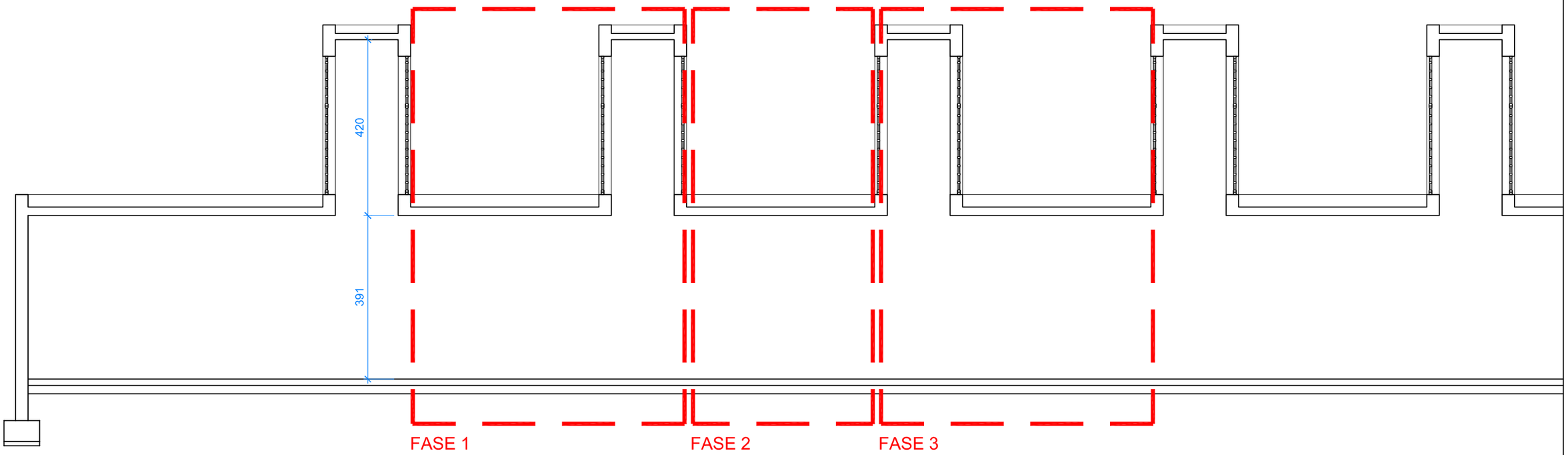
rodriguezpeleta

PROYECTO Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior
Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.

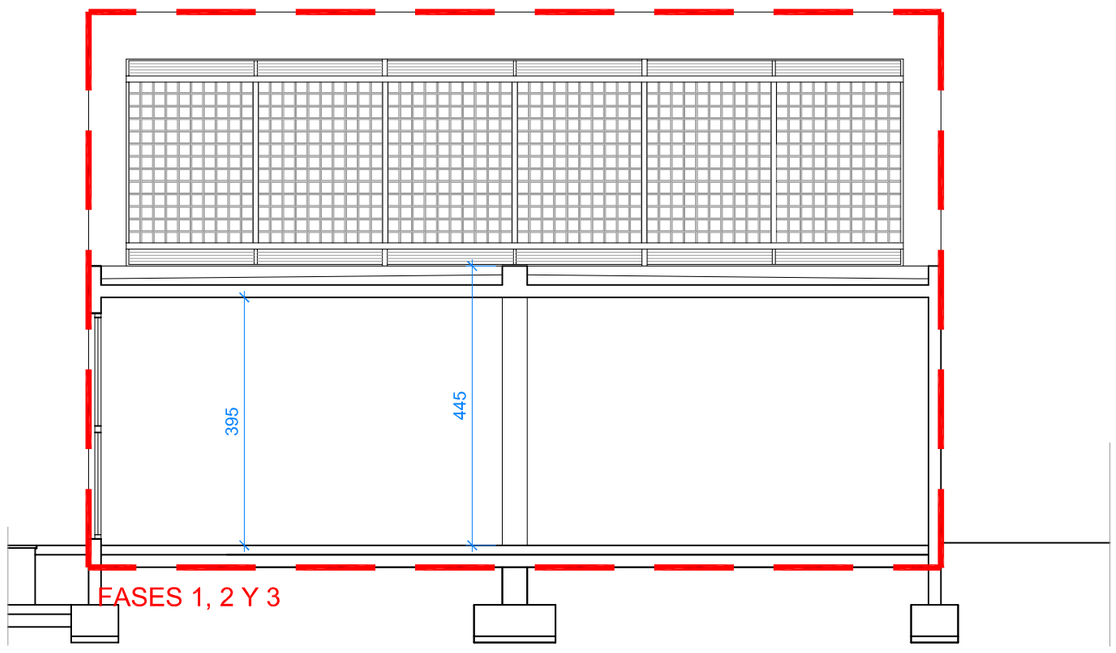
PLANO Estado Previo. Alzado

PROMOTOR Universidad Pública de Navarra

ARQUITECTO José Miguel Rodríguez Ezpeleta



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

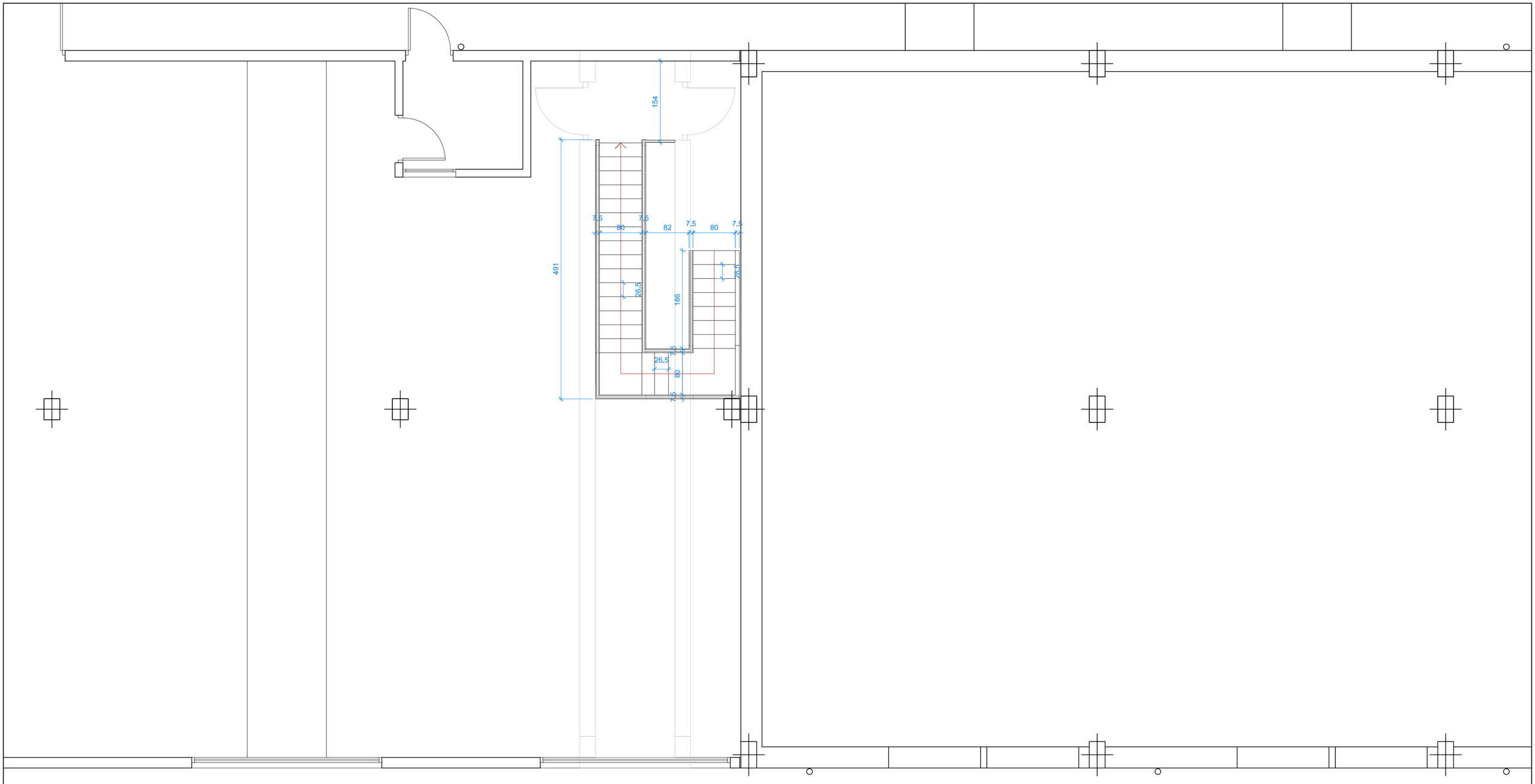
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/100
Nº PLANO	04

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Estado Previo. Sección Transversal y Longitudinal
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



PLANTA BAJA - FASE 1

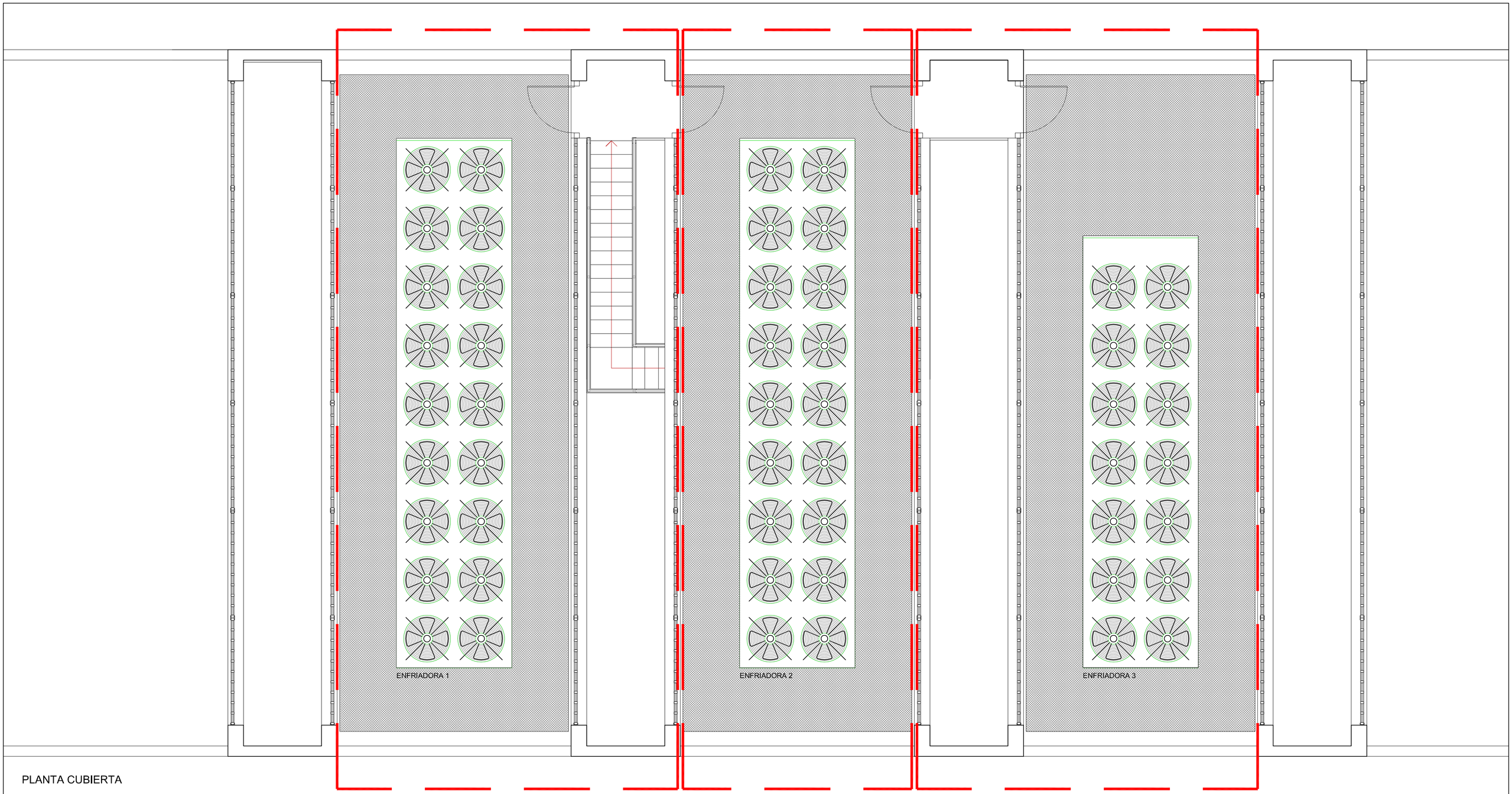
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A2 1/50
Nº PLANO	05

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Reforma. Planta Baja
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



PLANTA CUBIERTA

FASE 1

FASE 2

FASE 3

PLATAFORMA TRAMEX DE ACERO GALVANIZADO

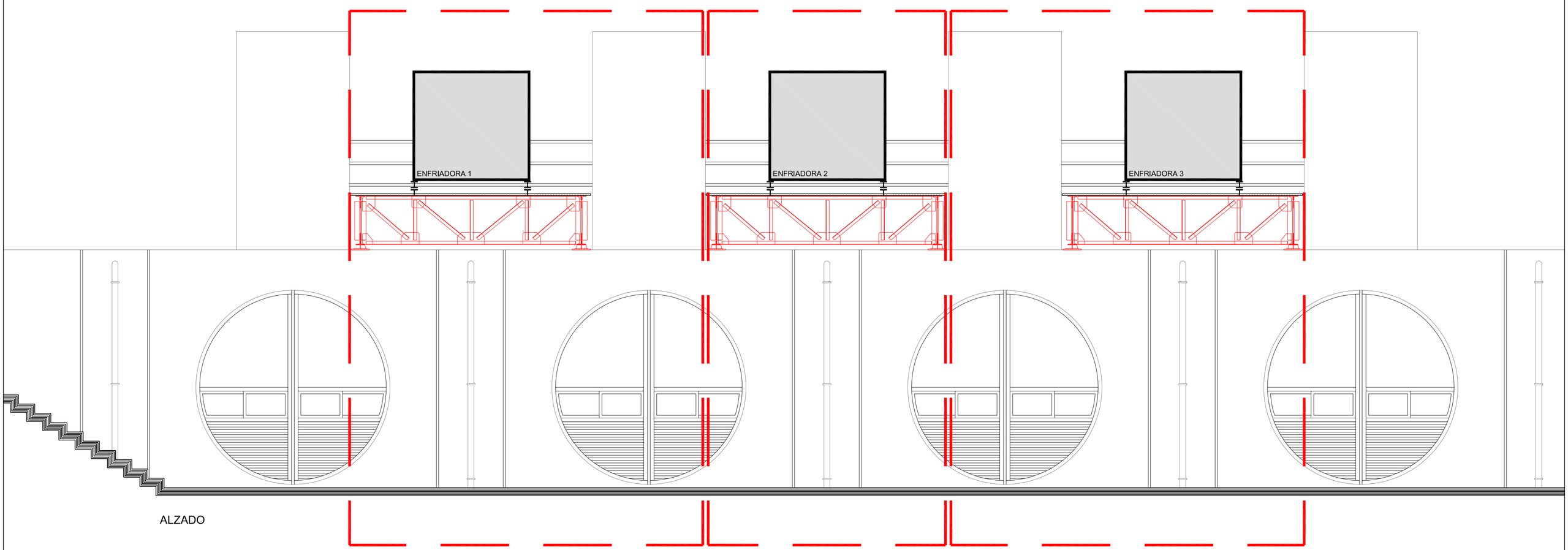
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A2 1/50
Nº PLANO	06

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Reforma. Planta de Cubierta
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta

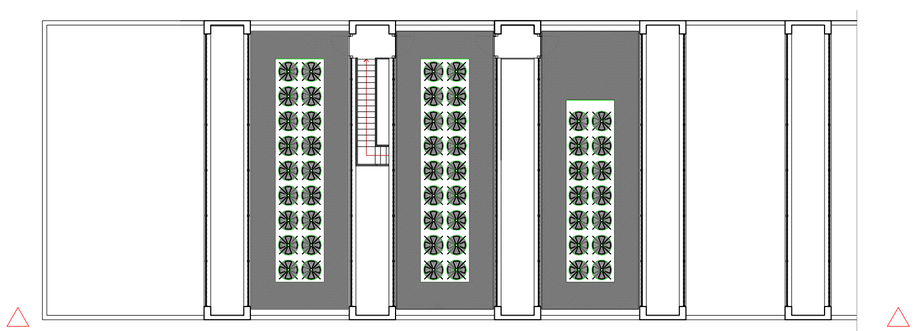


ALZADO

FASE 1

FASE 2

FASE 3



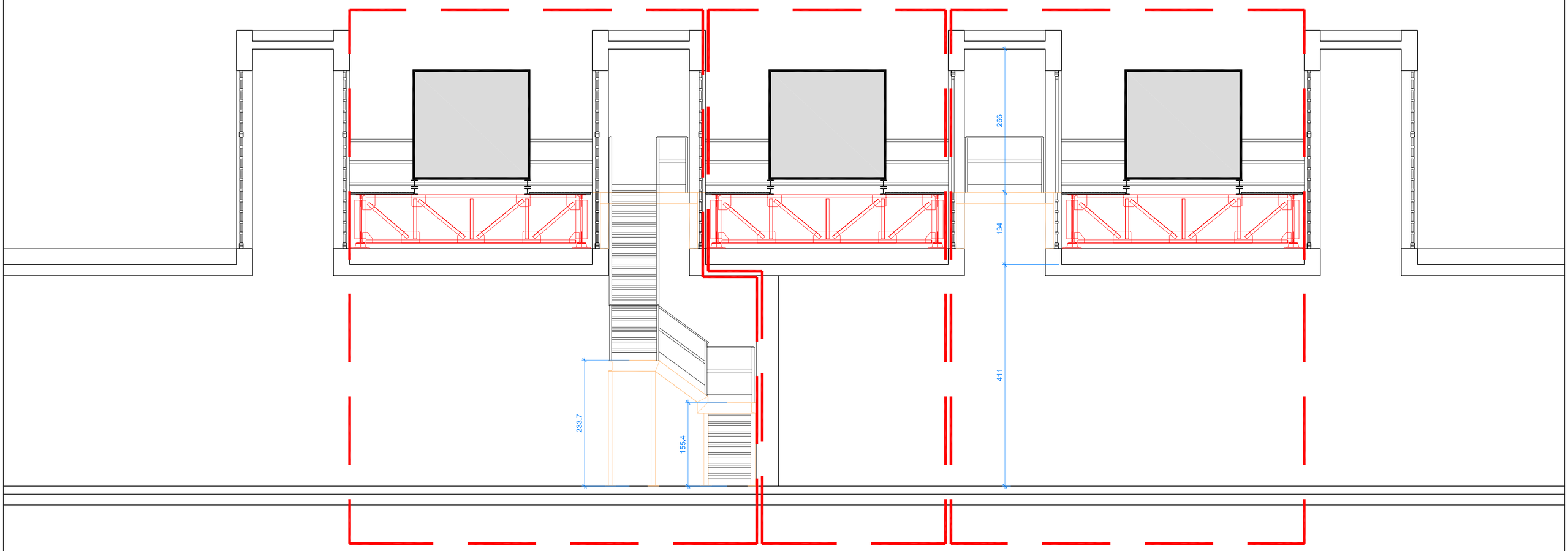
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A2 1/50
Nº PLANO	07

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

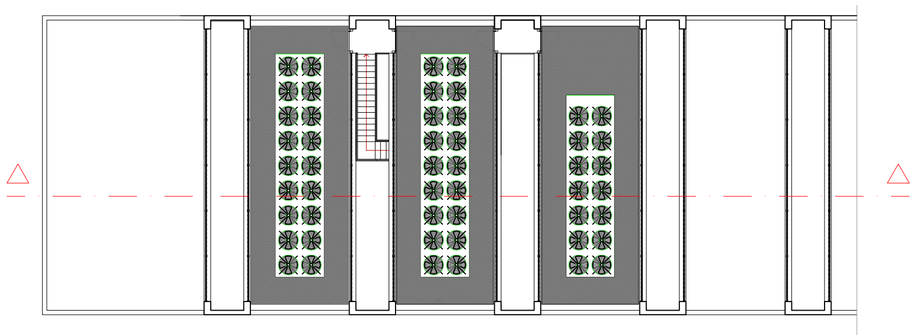
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Reforma. Alzado
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



SECCIÓN LONGITUDINAL

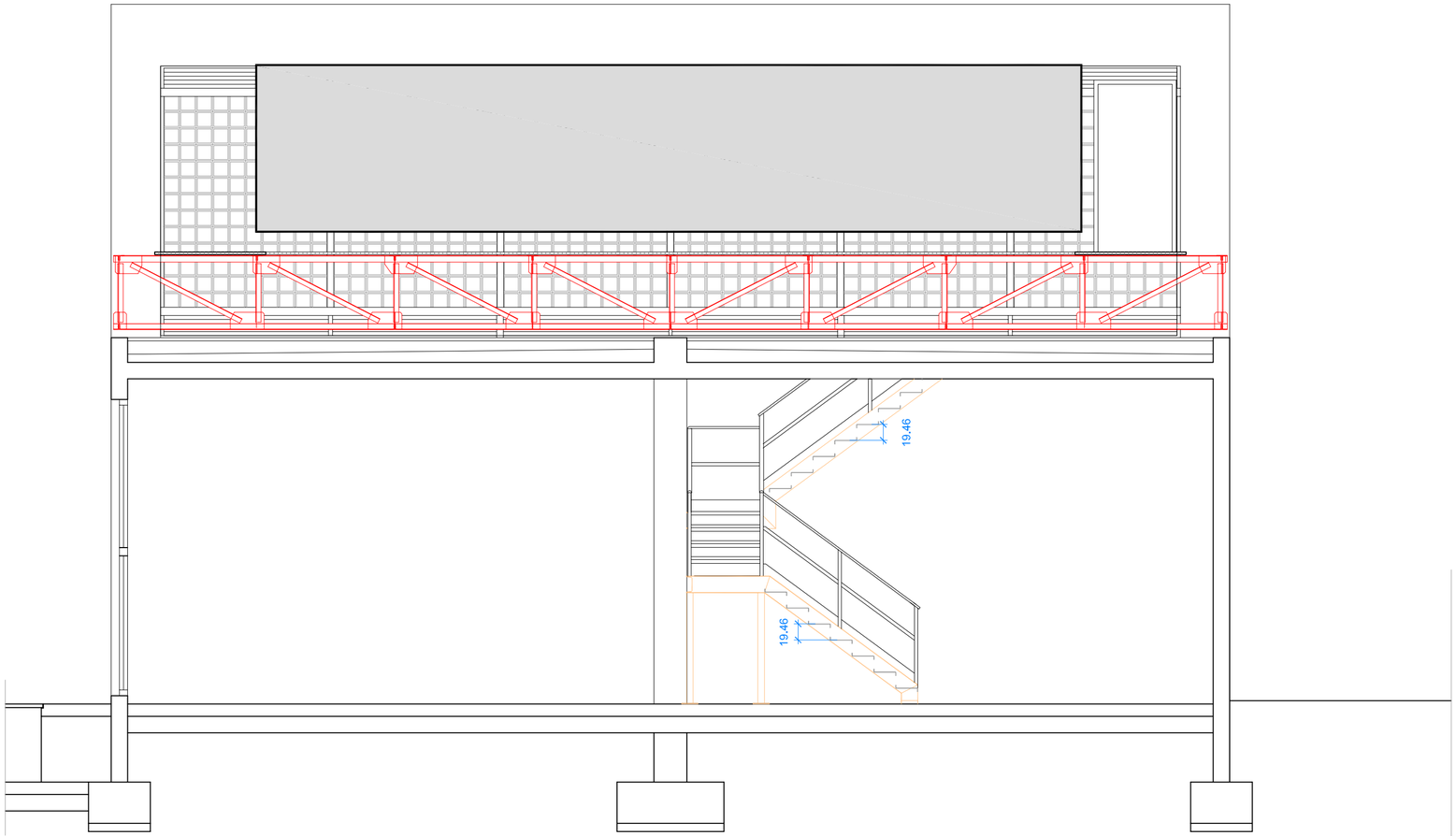


REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A2 1/50
Nº PLANO	08

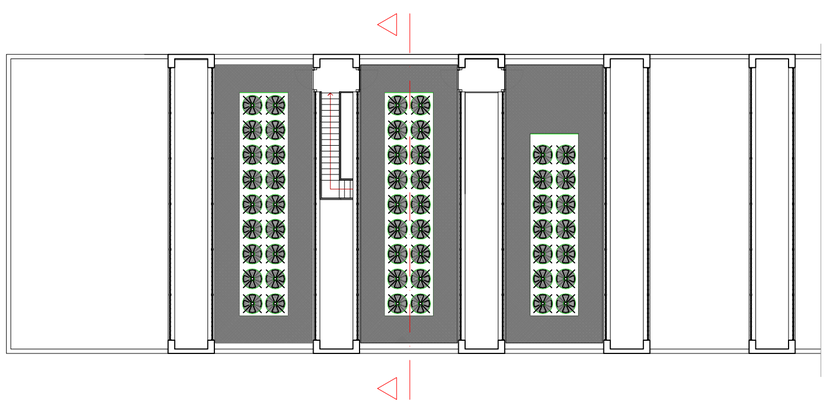
Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Reforma. Sección Longitudinal
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



SECCIÓN TRANSVERSAL



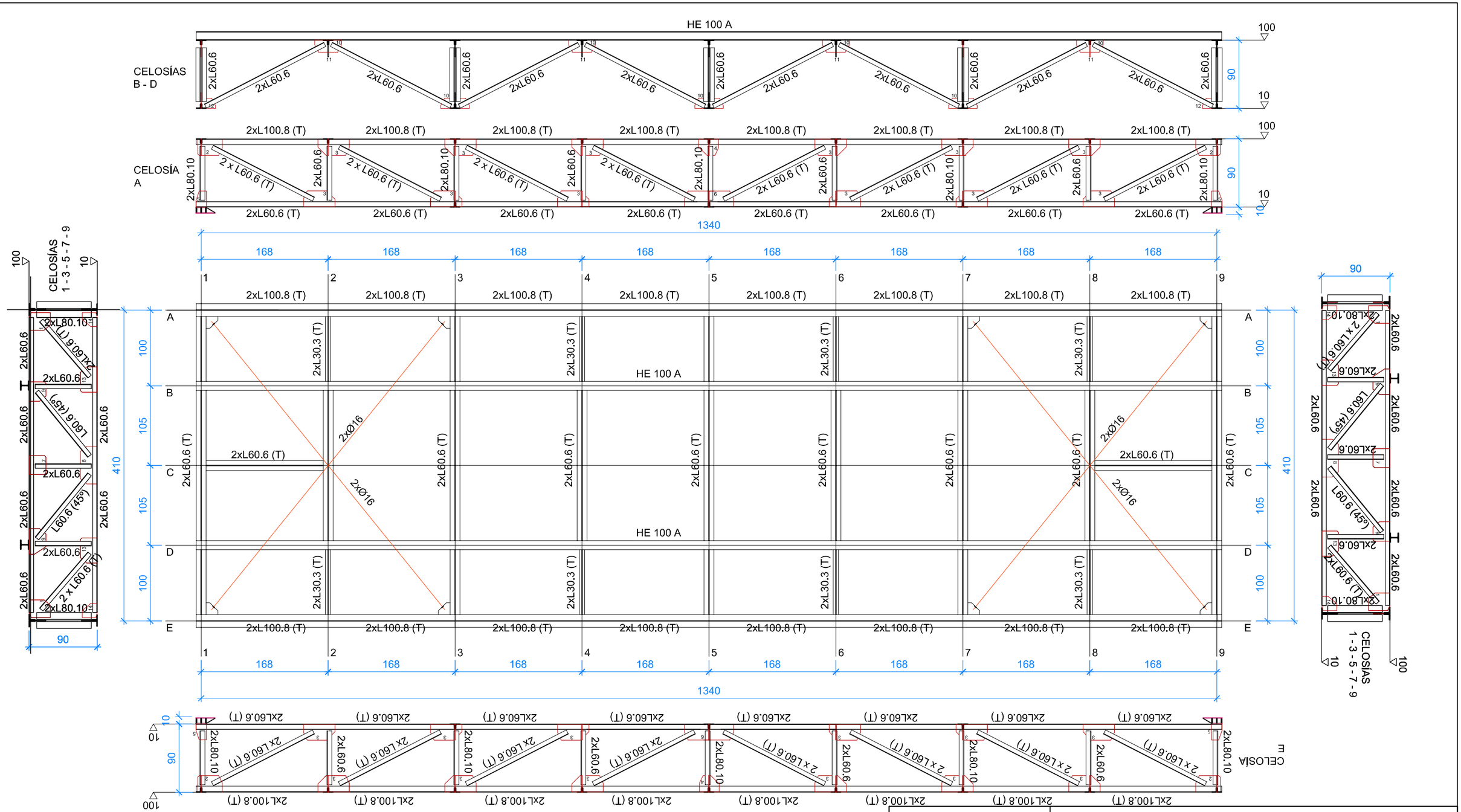
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A2 1/50
Nº PLANO	09

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Reforma. Sección Transversal
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL

DESIGNACIÓN	LAMINADO S275 (J0-J2)	CONFORMADO S275 (J0-J2)	TORNILLERÍA 8.8 INOX
Fy (tensión límite elástico)	275 N/mm2	235 N/mm2	640 N/mm2
Fu (tensión de rotura)	410 N/mm2	360 N/mm2	800 N/mm2
E (módulo elasticidad)	210000 N/mm2	210000 N/mm2	

CUADRO DE CARGAS

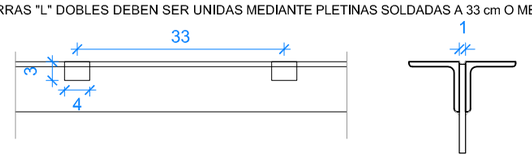
FORJADO DE CUBIERTA:	
PESO PROPIO O ESTRUCTURA PORTANTE	0,50 kN/m2
PESO PROPIO ELEMENTOS DE PASO (TRAMEX)	0,40 kN/m2
SOBRECARGA USO PASARELA	1,00 kN/m2
SOBRECARGA ESCALERA	2,00 kN/m2
PESO PROPIO DE MÁQUINA ENFRIADORA	90,00 kN

APOYOS	TIPO	DETALLE
A1	ARTICULADO	D1 (NOTA 16)
E1	ARTICULADO	D1 (NOTA 16)
A9	DESLIZANTE	D1 (NOTA 17)
E9	DESLIZANTE	D1 (NOTA 17)

DIAGONALES DE ARRIOSTRAMIENTO EN PLANO SUPERIOR E INFERIOR DE CELOSÍA

TENSORES DE ARRIOSTRAMIENTO EN PLANO SUPERIOR E INFERIOR DE CELOSÍA

NOTAS:
- TODAS LAS PIEZAS DEBENSER GALVANIZADAS EN CALIENTE: 80 MICRAS
- CARTELAS DE ESPESOR 10 mm
- SOLDADURA ELÉCTRICA. GARGANTA ≥ 6 mm
- TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA
- TODAS LAS BARRAS "L" DOBLES DEBEN SER UNIDAS MEDIANTE PLETINAS SOLDADAS A 33 cm O MENOS



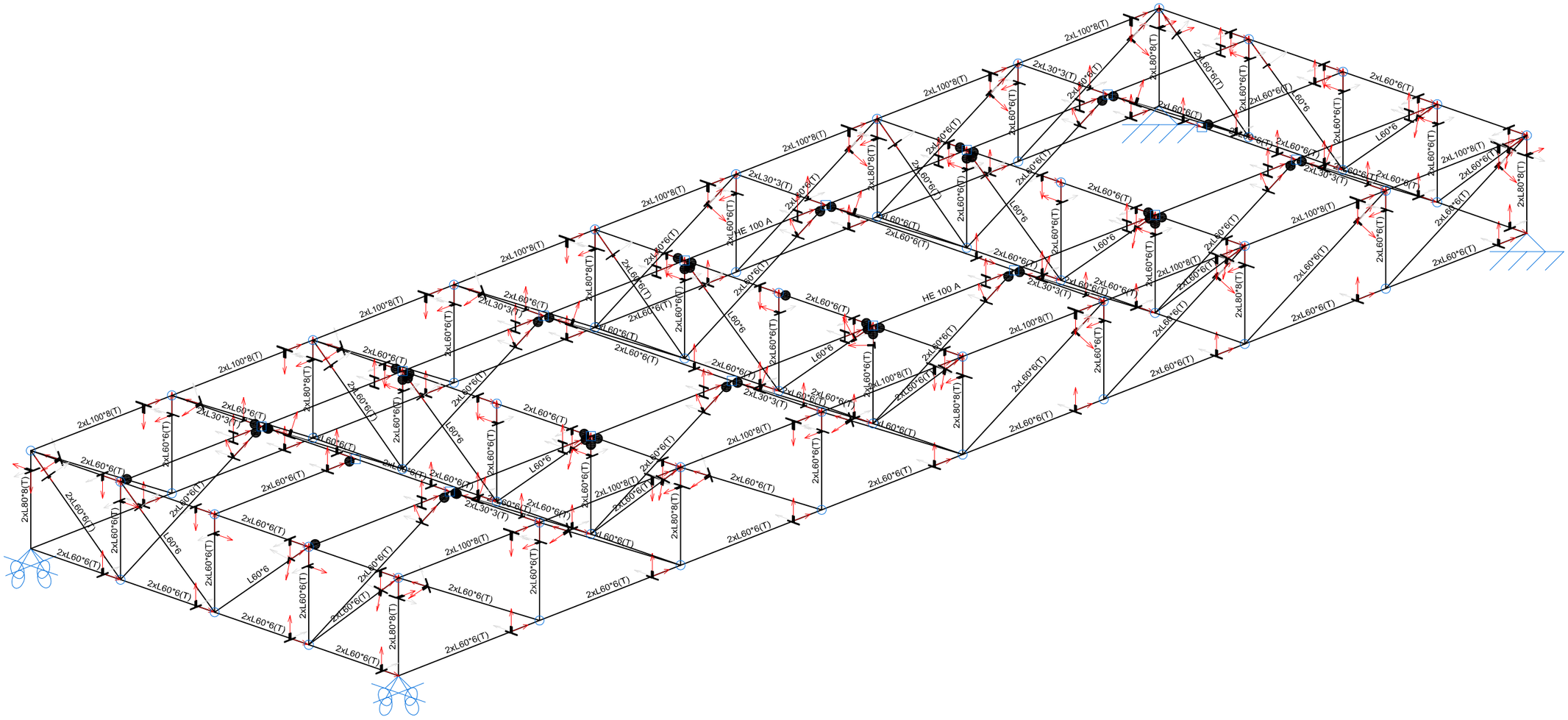
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/50
Nº PLANO	10

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Planta de Estructura
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



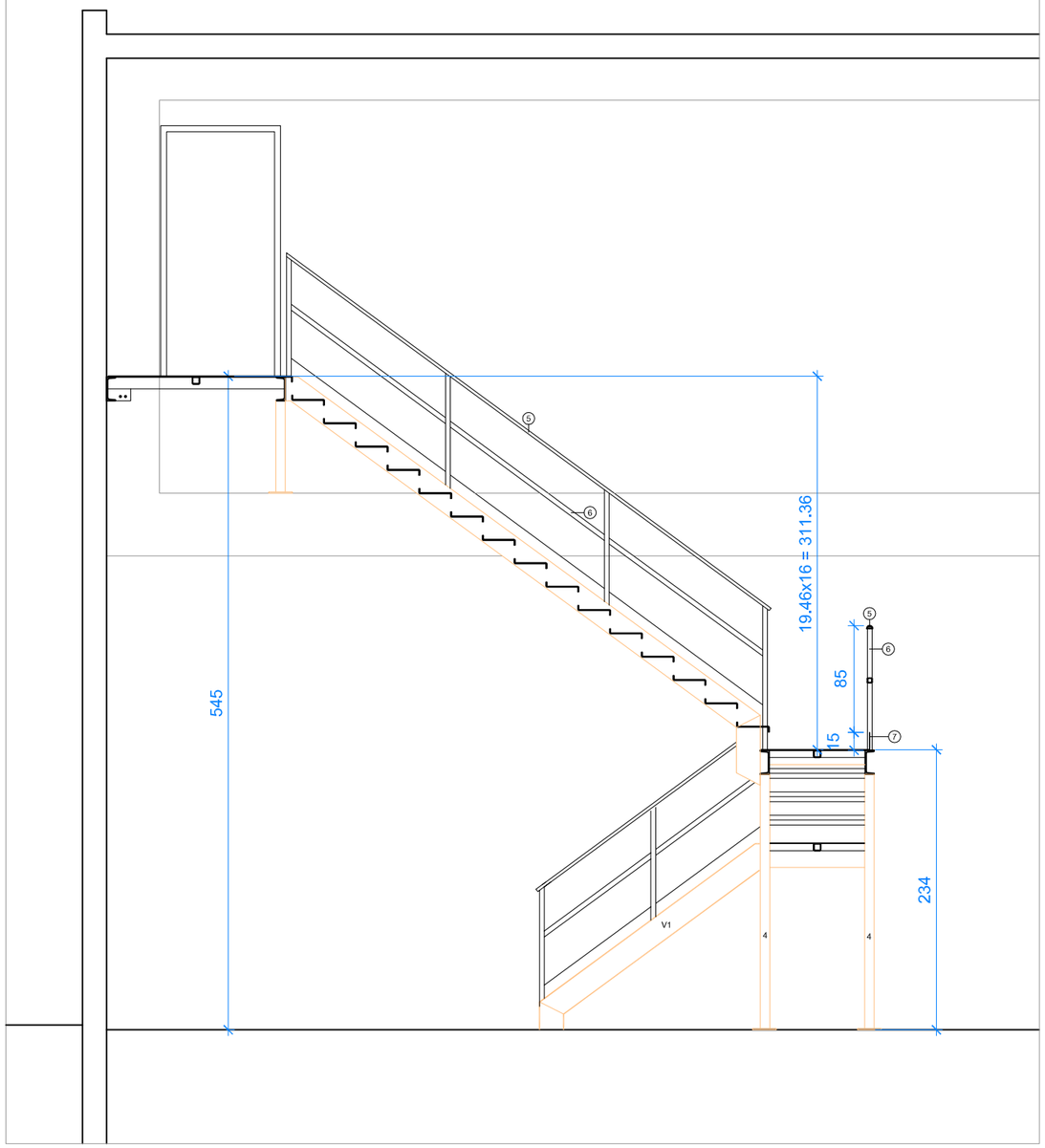
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/75
Nº PLANO	11

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

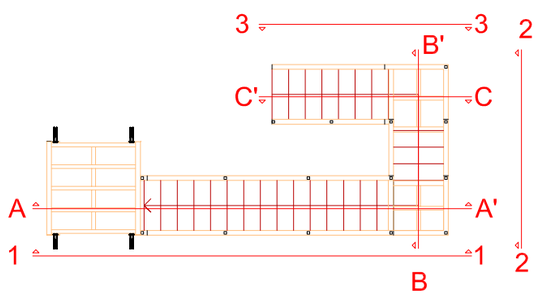
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

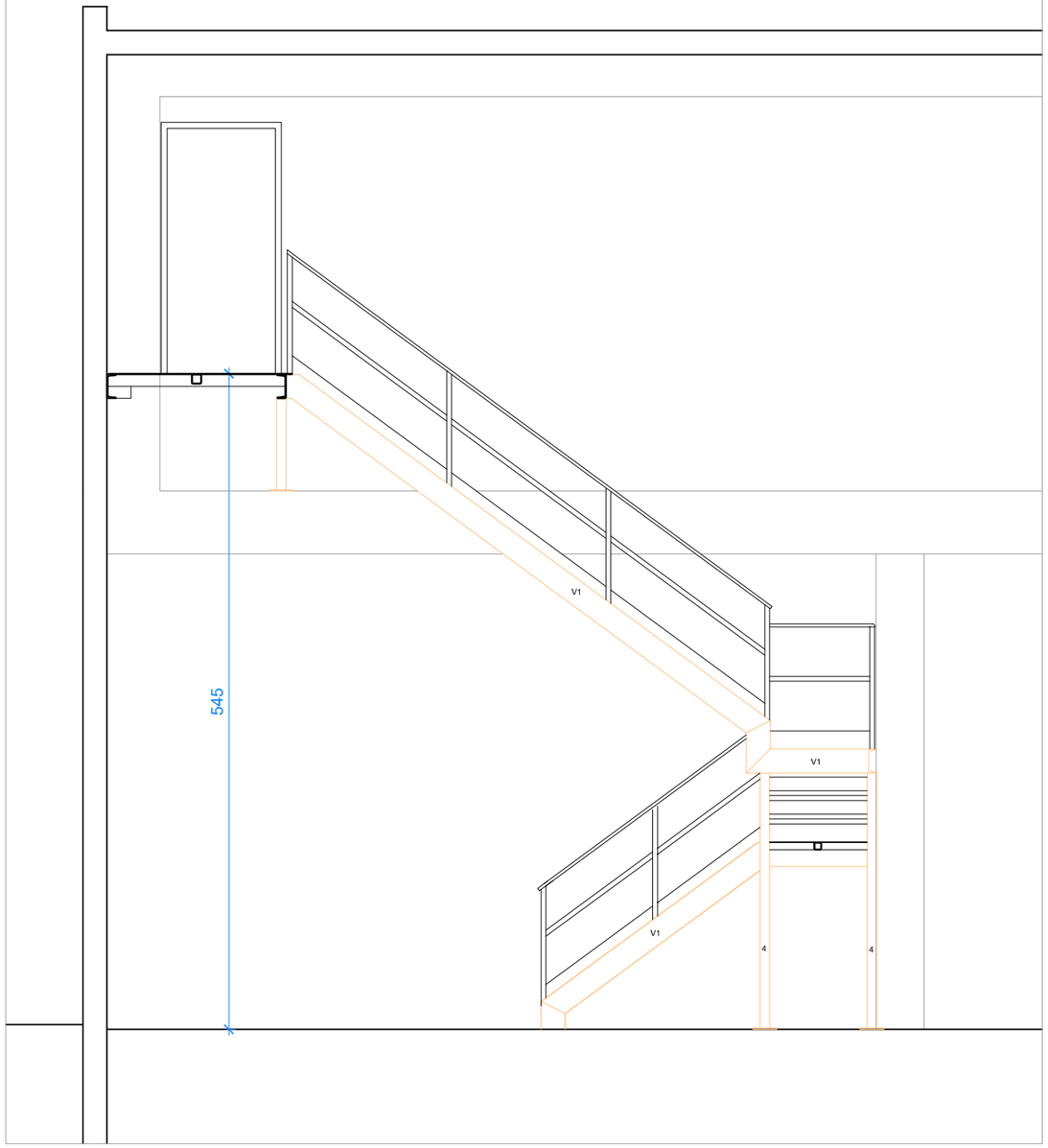
rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Estructura de Apoyo
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



SECCIÓN A-A'





ALZADO 1

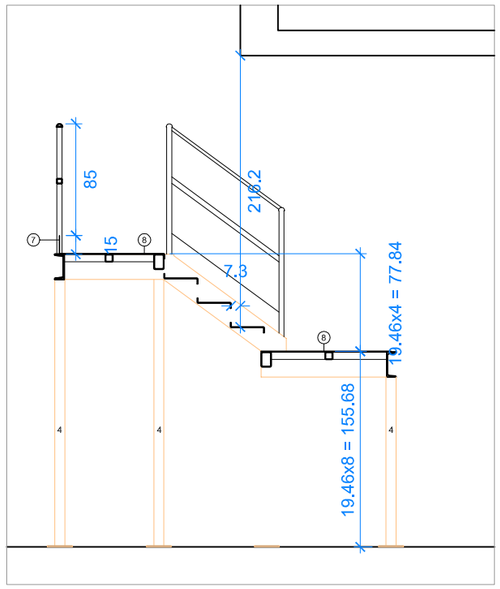
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/50
Nº PLANO	12

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

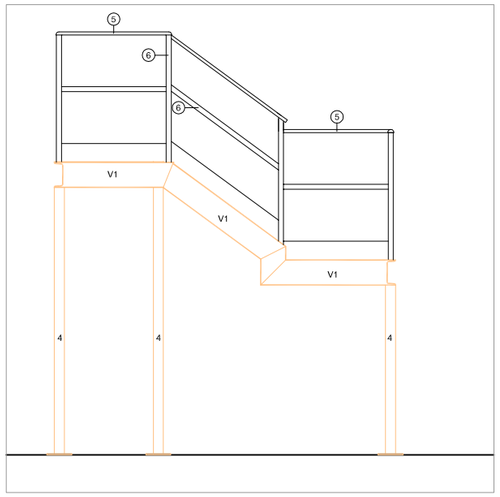
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

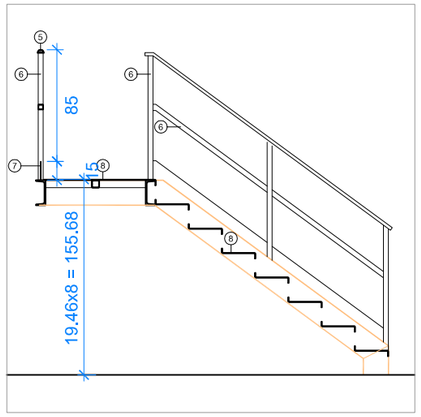
PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Escalera. Alzados y Secciones 1
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



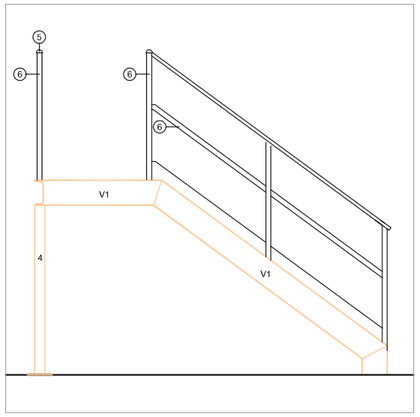
SECCIÓN B-B'



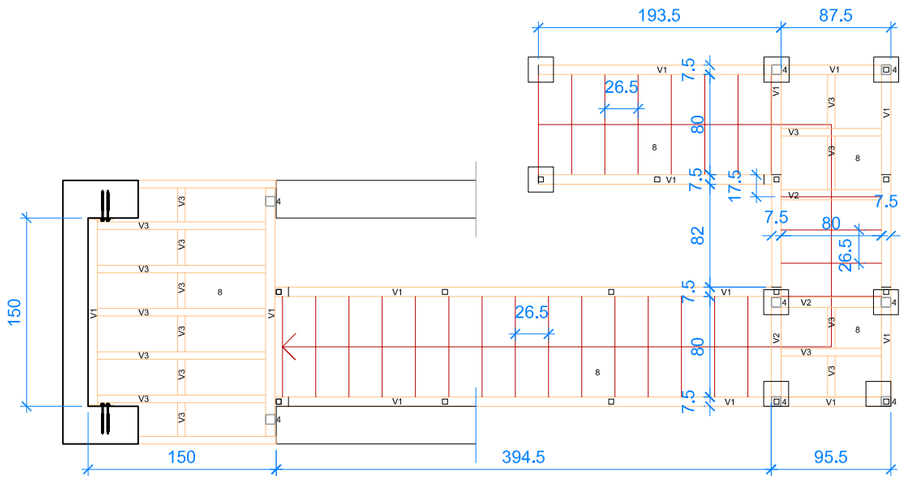
ALZADO 2



SECCIÓN C-C'



ALZADO 3



VIGAS
V1. UPN 200
V2. 120.80.4
V3. 60.60.4

POSTES
4. 80.80.4

5. SEMICÍRCULO Ø50.2
6. 40.40.2
7. RODAPIÉ 150.5
8. CHAPA LAGRIMADA PLEGADA

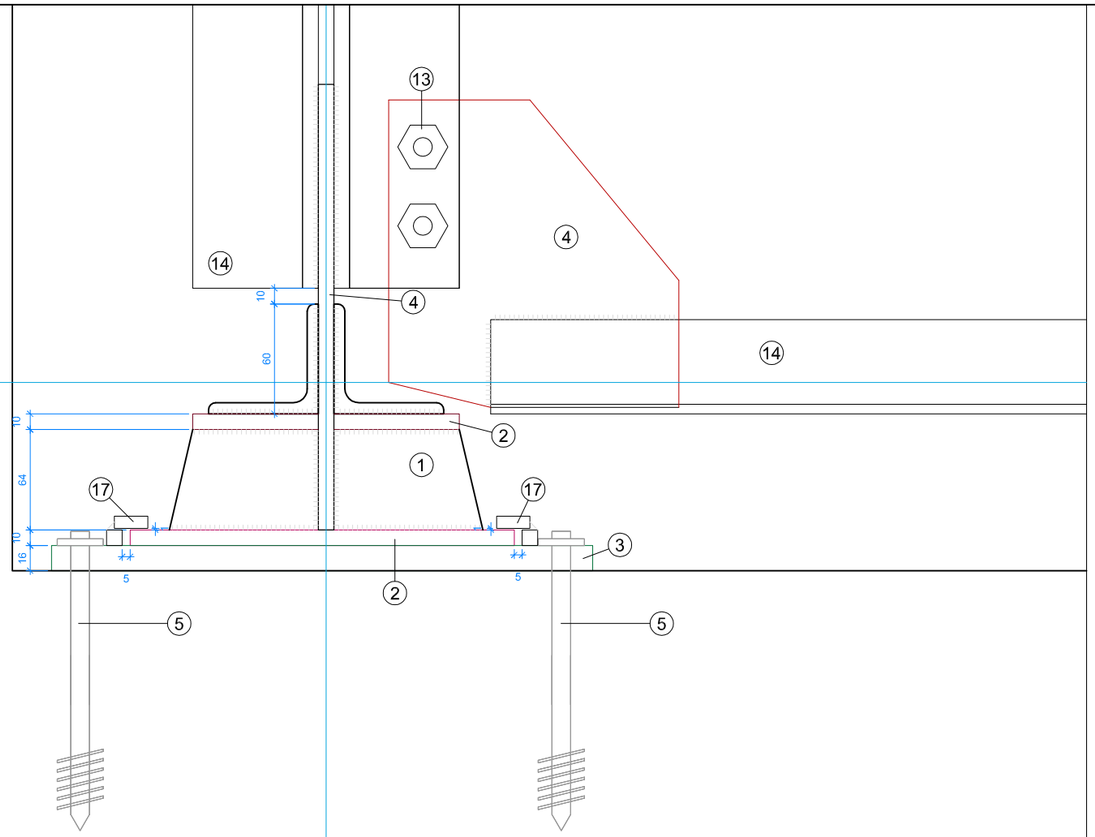
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/50
Nº PLANO	13

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

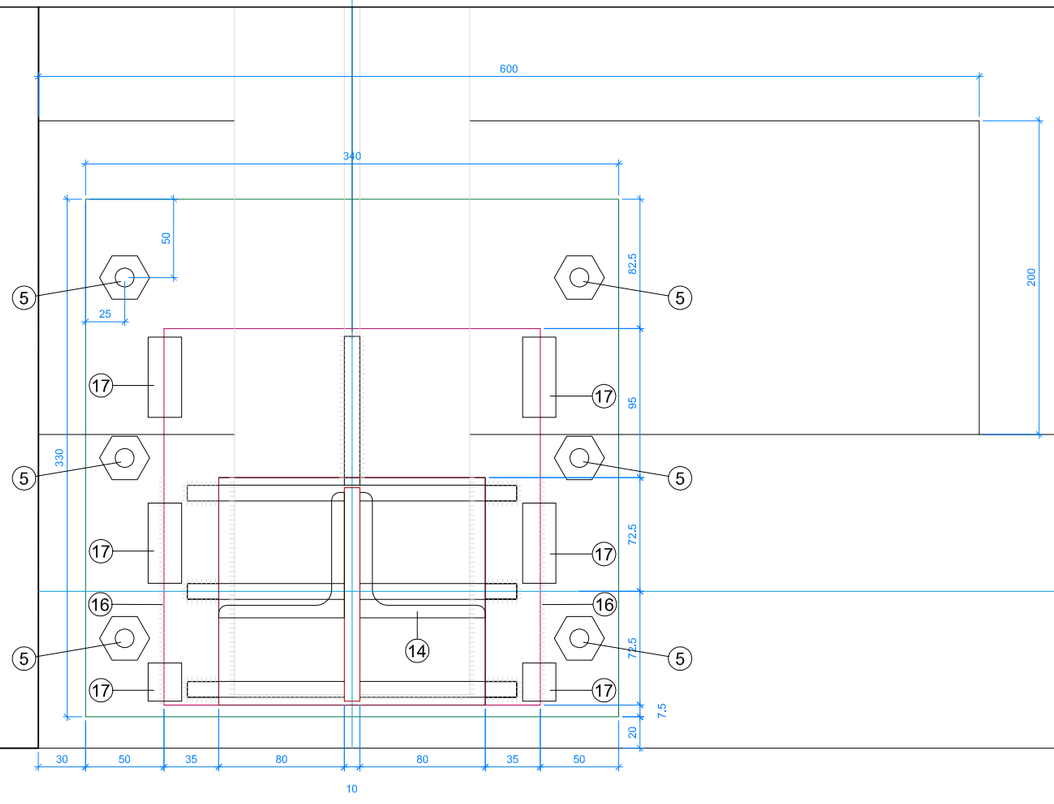
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Escalera. Alzados y Secciones 2
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta

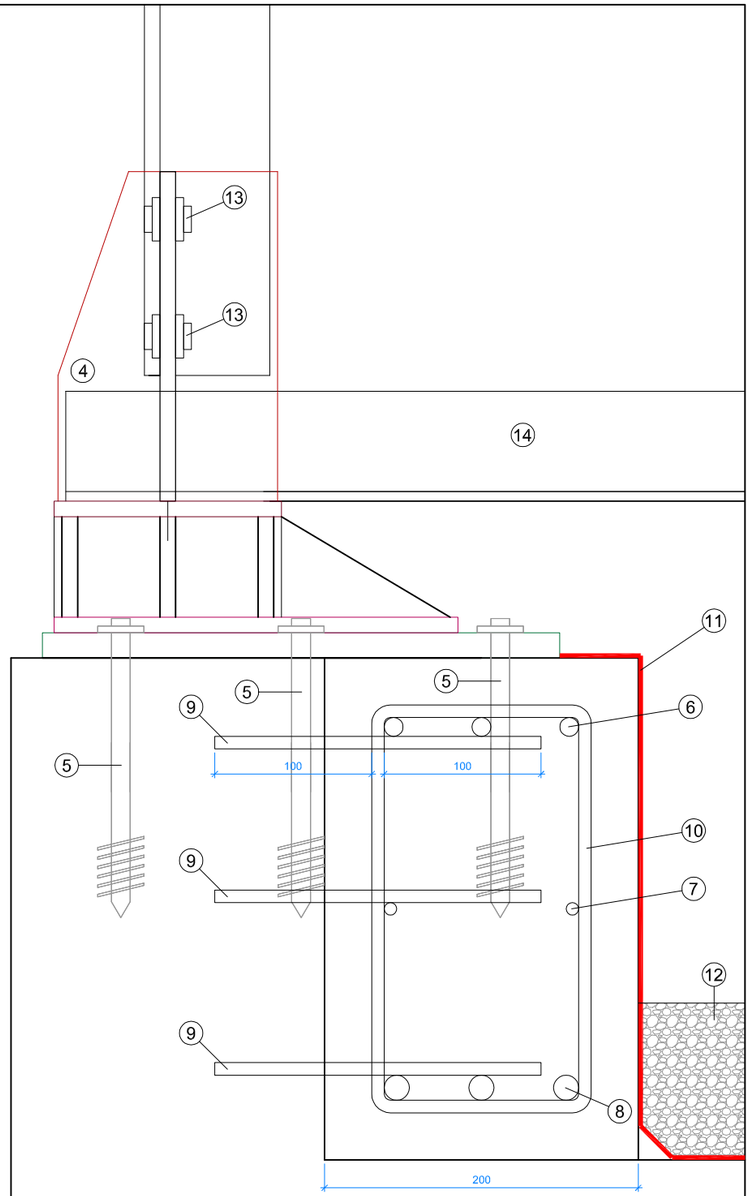


DETALLE 1.1 / ALZADO



DETALLE 1.2 / PLANTA

1. RIGIDIZADOR #10
2. CHAPA DE APOYO #10
3. CHAPA DE APOYO #16
4. CARTELA #10
5. ANCLAJE QUÍMICO INOX Ø12 FISHER FCR-A Y AMPOLLA DE RESINAS RM
6. 3Ø12
7. 2Ø8
8. 3Ø16
9. Ø8 a 20
10. Ø8 a 20 (ESTRIBOS)
11. IMPERMEABILIZACIÓN
12. PROTECCIÓN DE GRAVA
13. TORNILLO INOX 8.8 Ø16
14. PERFIL L (VER DIMENSIONES EN PLANO DE ALZADOS DE ESTRUCTURA)
15. PERFIL L. POSICIÓN GIRADA (VER UBICACIÓN EN PLANO DE ALZADOS DE ESTRUCTURA)
16. SOLDADURA PARA ARTICULACIÓN DE APOYOS A1 Y E3
17. DESLIZADERA. PLETINA #10. APOYOS A9 Y E9
18. RODAPIÉ. CHAPA #4 mm
19. PELDAÑEADO DE CHAPA GOFRADA PLEGADA #2 mm
20. PASAMANOS Ø40.2



DETALLE 1.3 / SECCIÓN

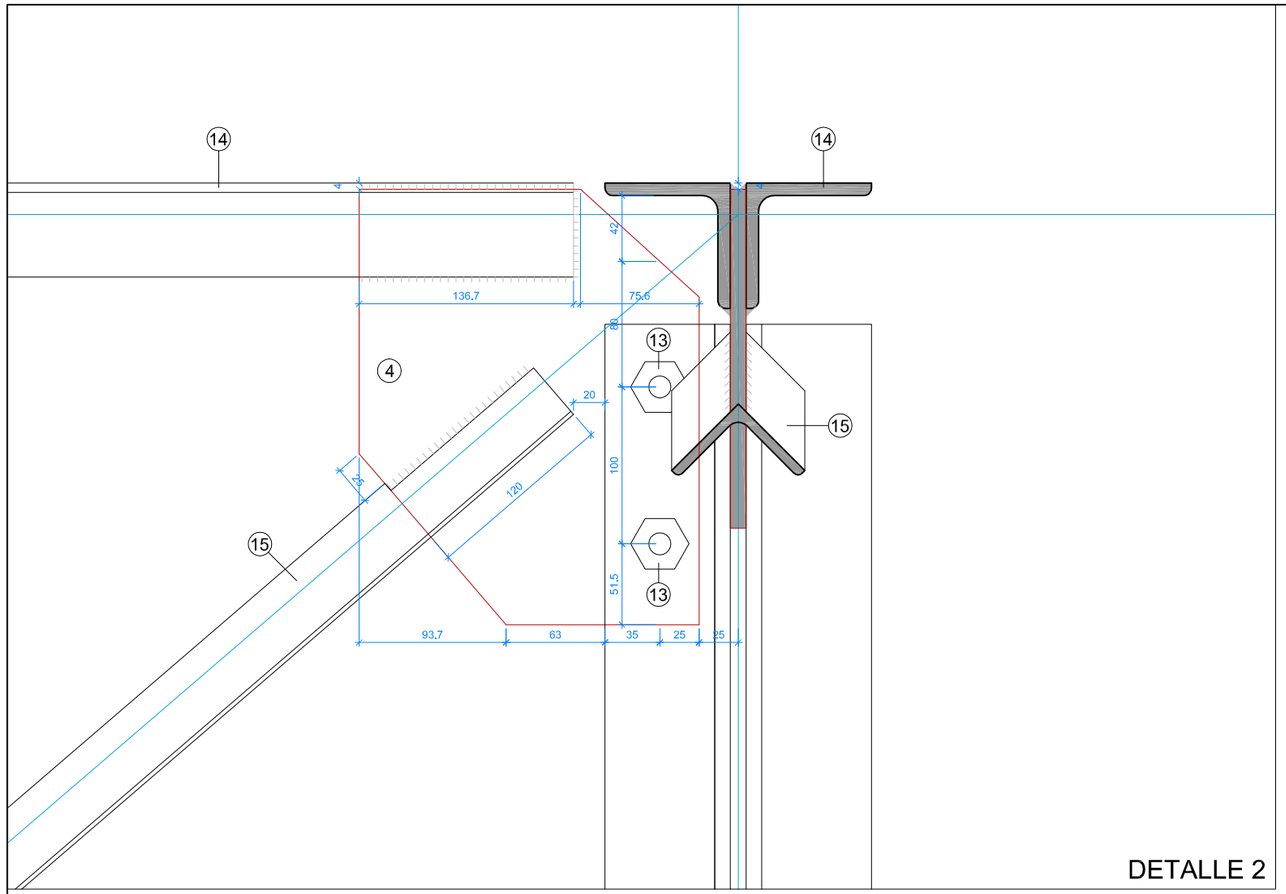
REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/4
Nº PLANO	14

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

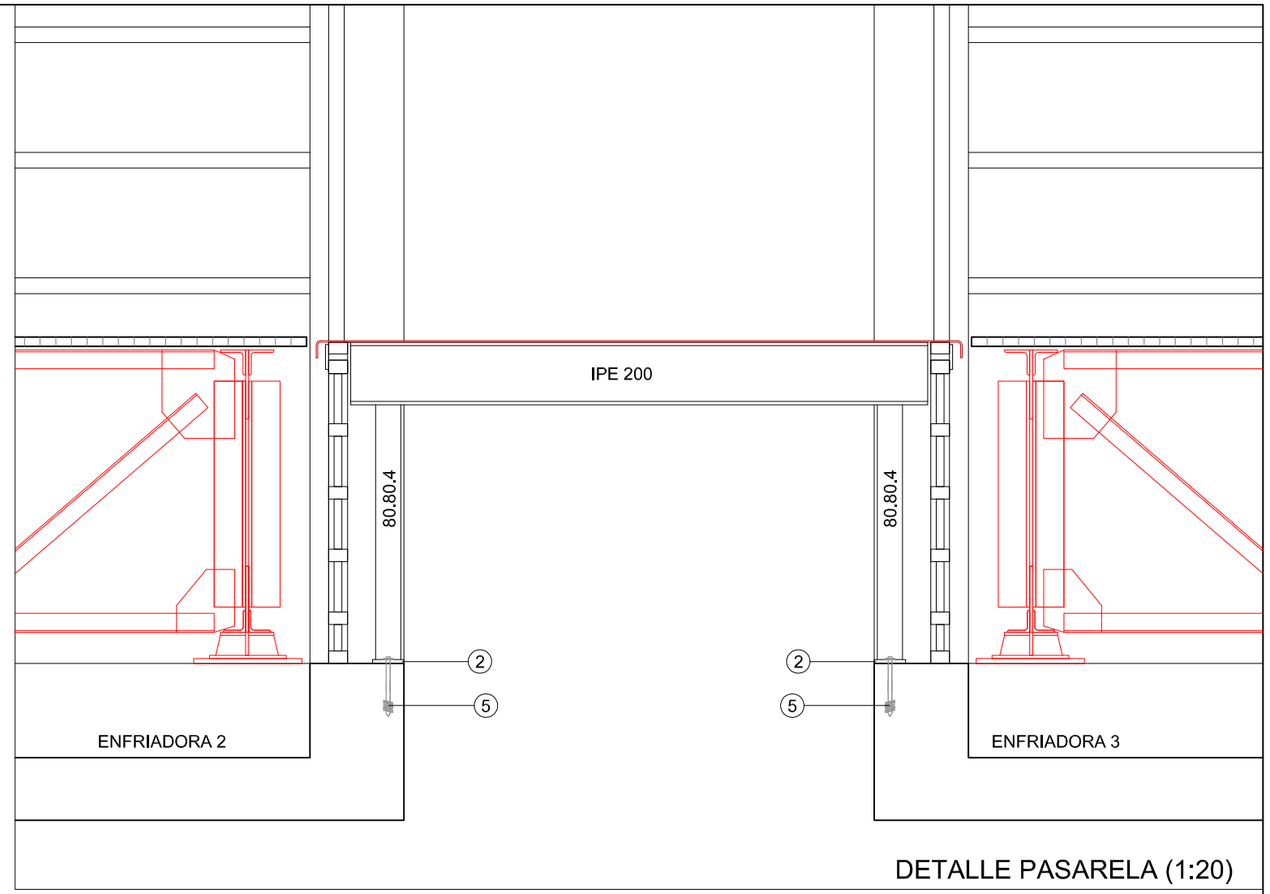
rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Detalles Constructivos 1
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta



DETALLE 2



DETALLE PASARELA (1:20)

1. RIGIDIZADOR #10
2. CHAPA DE APOYO #10
3. CHAPA DE APOYO #16
4. CARTELA #10
5. ANCLAJE QUÍMICO INOX Ø12 FISHER FCR-A Y AMPOLLA DE RESINAS RM
6. 3Ø12
7. 2Ø8
8. 3Ø16
9. Ø8 a 20
10. Ø8 a 20 (ESTRIBOS)
11. IMPERMEABILIZACIÓN
12. PROTECCIÓN DE GRAVA
13. TORNILLO INOX 8.8 Ø16
14. PERFIL L (VER DIMENSIONES EN PLANO DE ALZADOS DE ESTRUCTURA)
15. PERFIL L. POSICIÓN GIRADA (VER UBICACIÓN EN PLANO DE ALZADOS DE ESTRUCTURA)
16. SOLDADURA PARA ARTICULACIÓN DE APOYOS A1 Y E3
17. DESLIZADERA. PLETINA #10. APOYOS A9 Y E9
18. RODAPIÉ. CHAPA #4 mm
19. PELDAÑEADO DE CHAPA GOFRADA PLEGADA #2 mm
20. PASAMANOS Ø40.2

REF.	2220
CAD.	PROY
FECHA	JUN - 2019
ESCALA	A3 1/4
Nº PLANO	15

Paseo Santxiki 1, edific. B, 1ª, 1
31192 Mutilva Alta, Navarra.
T 948 248 297
M 654 547 723

rodriguez.ezpeleta@gmail.com

rodriguezpeleta

PROYECTO	Estructura para tres Enfriadoras y Escalera Interior Edificio Sala de Calderas UPNA. Campus Arrosadía s/n.
PLANO	Detalles Constructivos 2
PROMOTOR	Universidad Pública de Navarra
ARQUITECTO	José Miguel Rodríguez Ezpeleta

rodriguezpeleta

ARQUITECTO

rodriguezpeleta Paseo Santxiki nº 1, edificio B, planta 1ª, oficina 1. 31192 Mutilva Alta, Navarra T 948 248 297 / M 654 547 723 rodriguez.ezpeleta@gmail.com





& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES