



Escola Tècnica Superior d'Enginyeries
Industrial i Aeronàutica de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Titulació:

Ingeniería Industrial

Alumno:

Rubén Bosque Eroles

Título PFC:

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO UNIVERSITARIO

Director del PFC:

Josep M. Domenech Mas

Convocatoria de entrega del PFC:

Junio 2014

VOLUMEN I

INDICE GENERAL – MEMORIA - PRESUPUESTO - PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE GENERAL

VOLUMEN I:

INDICE GENERAL – MEMORIA – PRESUPUESTO – PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DE MEMORIA

1	INFORMACION GENERAL	1
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2	ALCANCE DEL PROYECTO	1
1.3	ESPECIFICACIONES BASICAS.....	2
1.4	DESCRIPCION DEL EDIFICIO	4
1.4.1	Ubicación del edificio	4
1.4.2	Descripción de la actividad	4
1.4.3	Descripción general de edificio	4
2	INSTALACION CONTRA INCENDIOS	6
2.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	6
2.2	SECCIÓN SI 1: PROPAGACION INTERIOR	6
2.2.1	Compartimentación en sectores de incendio	6
2.2.2	Resistencia al fuego	7
2.2.3	Locales y zonas de riesgo especial	23
2.2.4	Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas.....	23
2.2.5	Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos compartimentadores	24
2.2.6	Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	24
2.3	SECCIÓN SI 2: PROPAGACION EXTERIOR	25
2.4	SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	26
2.4.1	Cálculo de la ocupación	26
2.4.2	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación ...	27
2.4.3	Dimensionado de los medios de evacuación	28
2.4.4	Protección de las escaleras	33
2.4.5	Puertas situadas en los recorridos de evacuación.....	34
2.4.6	Señalización de los medios de evacuación	34
2.4.7	Control de humo de incendio	35
2.4.8	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio ..	36

2.5	SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	37
2.5.1	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	37
2.5.2	Extintores portátiles	37
2.5.3	Bocas de incendio equipadas (BIE)	38
2.5.4	Hidrantes exteriores	39
2.5.5	Sistema de detección de incendios	40
2.5.6	Señalización de las instalaciones	42
2.5.7	Instalación de alumbrado de emergencia	42
2.6	SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos	43
2.7	SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	44
2.7.1	Generalidades	44
2.7.2	Resistencia al fuego de la estructura	44
2.7.3	Elementos estructurales principales	44
3	INSTALACION DE ELECTRICIDAD	45
3.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	45
3.2	DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION	45
3.2.1	Empresa suministradora	46
3.2.2	Potencia prevista	46
3.2.3	Potencia contratada	46
3.2.4	Potencia máxima admisible de la instalación	46
3.3	DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA ELEGIDA	47
3.3.1	Línea subterránea de media tensión (Acometida)	47
3.3.2	Centro de transformación	54
3.3.3	Instalación de baja tensión	63
3.3.4	Instalación de iluminación	76
4	INSTALACION DE CLIMATIZACION Y VENTILACION	97
4.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	97
4.2	CLASIFICACION	97
4.3	CARGAS TERMICAS	97
4.3.1	Transmisión	97
4.3.2	Ocupación	98
4.3.3	Infiltraciones	98

4.3.4	Potencia instalada.....	98
4.3.5	Radiación	98
4.4	SISTEMA DE VENTILACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION	98
4.4.1	Generalidades	98
4.4.2	Sistema elegido	101
4.4.3	Descripción del sistema	101
4.4.4	Red de conductos.....	102
4.4.5	Ventilación despachos y salas docentes.....	103
4.4.6	Aseos	103
4.4.7	Salas para la ubicación de cuadros de baja tensión	103
4.4.8	Almacenes	104
4.5	SISTEMA DE CLIMATIZACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION	104
4.5.1	Generalidades	104
4.5.2	Planta enfriadora	104
4.5.3	Caldera	105
4.5.4	Unidades interiores	106
4.5.5	Red de tuberías	107
4.5.6	Instalación eléctrica.....	108
4.5.7	Control	108
5	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	113
5.1	FASES DEL PROYECTO	113
5.2	DESCRIPCION DEL MEDIO	113
5.2.1	Suelo	113
5.2.2	Climatología.....	113
5.2.3	Calidad del aire.....	114
5.2.4	Nivel sonoro ambiental.....	114
5.2.5	Impacto socioeconómico.....	114
5.3	EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES. CONCLUSIONES	114

INDICE DE PRESUPUESTO

1	MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION CONTRA INCENDIOS	1
2	MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION ELECTRICA	11
3	MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION CLIMATIZACION Y VENTILACION	30
4	RESUMEN PRESUPUESTO.....	53

INDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	1
1.1	OBJETO.....	1
1.2	GENERALIDADES.....	1
1.3	OBLIGACIONES DEL PROYECTISTA.....	1
1.4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	2
1.5	CONTROL DE LA OBRA Y LIBRO DE ÓRDENES.....	3
1.6	REPLANTEO DE OBRA.....	3
1.7	CALIDADES.....	4
1.8	MEDICIONES Y CERTIFICACIONES.....	4
1.9	RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
1.10	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS.....	6
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	8
2.1	CONDICIONES GENERALES.....	8
2.2	CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	8
2.3	CONDUCTORES.....	16
2.4	CAJAS DE EMPALME.....	19
2.5	MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	19
2.6	APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	20
2.7	RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	25
2.8	RECEPTORES A MOTOR.....	26
2.9	PUESTAS A TIERRA.....	28
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....	31
3.1	OBJETO.....	31
3.2	NORMATIVA.....	31
3.3	CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS MATERIALES.....	32
3.4	RECEPCION DE LA OBRA.....	33
3.5	MEDICIONES Y PRUEBAS.....	33

4	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	35
4.1	OBJETO.....	35
4.2	NORMAS BASICAS DE MATERIALES	35
4.3	OBRA CIVIL	35
4.4	INSTALACION ELECTRICA.....	38
4.5	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	42
4.6	PUESTA EN SERVICIO	42
4.7	PUESTA FUERA DE SERVICIO.....	42
4.8	MANTENIMIENTO	42
5	PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	44
5.1	OBJETO.....	44
5.2	NORMATIVA APLICABLE	44
5.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS	44
5.4	VALVULERÍA EN REDES DE AGUA.....	51
5.5	CONDUCTOS DE AIRE	56
5.6	AISLAMIENTOS TÉRMICOS	58
5.7	BOMBA DE CALOR.....	62
5.8	GRUPOS DE BOMBAS.....	65
5.9	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE	66
5.10	ELEMENTOS DE DIFUSIÓN	67
5.11	ELEMENTOS DE CONTROL.....	68
5.12	PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.....	69
6	PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS.....	74
6.1	OBJETO.....	74
6.2	NORMATIVA APLICABLE	74
6.3	REPLANTEO	74
6.4	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	74
6.5	EXTINTORES	76
6.6	BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA (BIE).....	77

6.7	DETECTORES	78
6.8	HIDRANTES EXTERIORES.....	79
6.9	CENTRAL DE DETECCIÓN.....	80
6.10	FUENTES DE ALIMENTACIÓN.....	81
6.11	SISTEMA CONTRA INCENDIOS. PULSADORES MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS	82

**VOLUMEN II:
ANEXOS**

INDICE DE ANEXOS

1	INSTALACION ELECTRICA.....	1
1.1	ANEXO CALCULO DE CONDUCTORES Y CANALIZACIONES	1
1.2	ANEXO CALCULO DE PUESTA A TIERRA EN EDIFICIO.....	33
1.3	ANEXO CALCULO DEL C.T.....	35
1.4	ANEXO CALCULOS LUMINICOS	56
2	INSTALACION DE VENTILACION Y CLIMATIZACION	92
2.1	ANEXO CALCULO VOLUMEN DE VENTILACION	93
2.2	ANEXO CALCULO CARGAS TERMICAS SALAS	96
2.3	ANEXO CALCULO INSTALACION HIDRAULICA,TERMICA.....	125

VOLUMEN III:

PLANOS

1	SITUACION	1
2	EMPLAZAMIENTO	2
3	IE01: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA -2)	3
4	IE02: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA -1)	4
5	IE03: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA 0)	5
6	IE04: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA 1)	6
7	IE05: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA 2)	7
8	IE06: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA 3)	8
9	IE07: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA CUBIERTA) ..	9
10	IE08: INSTALACIONES ELECTRICAS (PLANTA -3)	10
11	II01: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA -2).....	11
12	II02: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA -1).....	12
13	II03: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA 0)	13
14	II04: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA 1)	14
15	II05: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA 2)	15
16	II06: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA 3)	16
17	II07: ILUMINACION Y EMERGENCIAS (PLANTA CUBIERTA)	17
18	IC01: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA -2).....	18
19	IC02: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA -1).....	19
20	IC03: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA 0)	20
21	IC04: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA 1)	21
22	IC05: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA 2)	22
23	IC06: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA 3)	23
24	IC07: CONTROL DE ILUMINACION (PLANTA CUBIERTA)	24
25	IU01: ESQUEMAS UNIFILARES (C.G.M.P. Y S.C.-3)	25
26	IU02: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.-2 Y CUADROS INTERIORES).....	26
27	IU03: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.-1 Y CUADROS INTERIORES).....	27
28	IU04: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.0 Y CUADROS INTERIORES).....	28
29	IU05: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.1 Y CUADROS INTERIORES).....	29
30	IU06: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.2 Y CUADROS INTERIORES).....	30
31	IU07: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.3 Y CUADROS INTERIORES).....	31

32	IU08: ESQUEMAS UNIFILARES (S.C.CUBIERTA Y SALA MAQUINAS).....	32
33	IU09: ESQUEMAS UNIFILARES CONTROL ILUMINACION	33
34	IT01: CENTRO DE TRANSFORMACION	34
35	IP01: PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO	35
36	IF01: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA -3) ..	36
37	IF02: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA -2) ..	37
38	IF03: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA -1) ..	38
39	IF04: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA 0)....	39
40	IF05: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA 1)....	40
41	IF06: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA 2)....	41
42	IF07: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA 3)....	42
43	IF08: INSTALACION CONTRA INCENDIOS (PLANTA CUBIERTA)	43
44	IV01: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA -3)	44
45	IV02: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA -2)	45
46	IV03: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA -1)	46
47	IV04: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA 0)	47
48	IV05: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA 1)	48
49	IV06: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA 2)	49
50	IV07: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA 3)	50
51	IV08: INSTALACION CONDUCTOS VENTILACION (PLANTA CUBIERTA)	51
52	IH01: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA -2)	52
53	IH02: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA -1)	53
54	IH03: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA 0)	54
55	IH04: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA 1)	55
56	IH05: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA 2)	56

57	IH06: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA 3)	57
58	IH07: INSTALACION TERMICA, HIDRAULICA (PLANTA CUBIERTA)	58
59	IH08: ESQUEMA DE PRINCIPIO 1	59



Escola Tècnica Superior d'Enginyeries
Industrial i Aeronàutica de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Titulació:

Ingeniería Industrial

Alumno:

Rubén Bosque Eroles

Título PFC:

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO UNIVERSITARIO

Director del PFC:

Josep M. Domenech Mas

Convocatoria de entrega del PFC:

Junio 2014

- MEMORIA -

INDICE DE MEMORIA

1	INFORMACION GENERAL	1
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2	ALCANCE DEL PROYECTO	1
1.3	ESPECIFICACIONES BASICAS	2
1.4	DESCRIPCION DEL EDIFICIO	4
1.4.1	Ubicación del edificio	4
1.4.2	Descripción de la actividad	4
1.4.3	Descripción general de edificio	4
2	INSTALACION CONTRA INCENDIOS	6
2.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	6
2.2	SECCIÓN SI 1: PROPAGACION INTERIOR	6
2.2.1	Compartimentación en sectores de incendio	6
2.2.2	Resistencia al fuego	7
2.2.3	Locales y zonas de riesgo especial	23
2.2.4	Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas	23
2.2.5	Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos compartimentadores	24
2.2.6	Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	24
2.3	SECCIÓN SI 2: PROPAGACION EXTERIOR	25
2.4	SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	26
2.4.1	Cálculo de la ocupación	26
2.4.2	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	27
2.4.3	Dimensionado de los medios de evacuación	28
2.4.4	Protección de las escaleras	33
2.4.5	Puertas situadas en los recorridos de evacuación	34
2.4.6	Señalización de los medios de evacuación	34
2.4.7	Control de humo de incendio	35
2.4.8	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio	36
2.5	SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	37
2.5.1	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	37
2.5.2	Extintores portátiles	37
2.5.3	Bocas de incendio equipadas (BIE)	38
2.5.4	Hidrantes exteriores	39

2.5.5	Sistema de detección de incendios	40
2.5.6	Señalización de las instalaciones	42
2.5.7	Instalación de alumbrado de emergencia	42
2.6	SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos	43
2.7	SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	44
2.7.1	Generalidades	44
2.7.2	Resistencia al fuego de la estructura	44
2.7.3	Elementos estructurales principales	44
3	INSTALACION DE ELECTRICIDAD	45
3.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	45
3.2	DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION	45
3.2.1	Empresa suministradora	46
3.2.2	Potencia prevista	46
3.2.3	Potencia contratada.....	46
3.2.4	Potencia máxima admisible de la instalación.....	46
3.3	DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA ELEGIDA	47
3.3.1	Línea subterránea de media tensión (Acometida)	47
3.3.2	Centro de transformación	54
3.3.3	Instalación de baja tensión	63
3.3.4	Instalación de iluminación	76
4	INSTALACION DE CLIMATIZACION Y VENTILACION	97
4.1	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	97
4.2	CLASIFICACION	97
4.3	CARGAS TERMICAS	97
4.3.1	Transmisión	97
4.3.2	Ocupación	98
4.3.3	Infiltraciones.....	98
4.3.4	Potencia instalada.....	98
4.3.5	Radiación	98
4.4	SISTEMA DE VENTILACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION	98
4.4.1	Generalidades	98
4.4.2	Sistema elegido	101
4.4.3	Descripción del sistema	101
4.4.4	Red de conductos.....	102
4.4.5	Ventilación despachos y salas docentes	103

4.4.6	Aseos	103
4.4.7	Salas para la ubicación de cuadros de baja tensión	103
4.4.8	Almacenes	104
4.5	SISTEMA DE CLIMATIZACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION	104
4.5.1	Generalidades	104
4.5.2	Planta enfriadora	104
4.5.3	Caldera	105
4.5.4	Unidades interiores	106
4.5.5	Red de tuberías	107
4.5.6	Instalación eléctrica	108
4.5.7	Control	108
5	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	113
5.1	FASES DEL PROYECTO	113
5.2	DESCRIPCION DEL MEDIO	113
5.2.1	Suelo	113
5.2.2	Climatología	113
5.2.3	Calidad del aire	114
5.2.4	Nivel sonoro ambiental	114
5.2.5	Impacto socioeconómico	114
5.3	EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES. CONCLUSIONES .	114

1 INFORMACION GENERAL

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de describir y justificar las instalaciones previstas en todas las dependencias que componen el establecimiento objeto de estudio en el conjunto del edificio.

También es objeto de este proyecto la redacción de un estudio medioambiental sobre las repercusiones que el proyecto pudiese provocar sobre el medio ambiente.

En definitiva se pretende que el proyecto reúna las condiciones mínimas exigidas por la reglamentación vigente según tipo de instalación.

1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende describir, dimensionar y justificar las instalaciones descritas en el objeto de esta memoria para el conjunto del edificio de estudio.

Los puntos a justificar y explicar en el presente proyecto son los siguientes:

Instalación Contra Incendios

- Compartimentación en sectores de incendio.
- Características y resistencia al fuego de los elementos constructivos.
- Salidas y recorridos de evacuación en función de la ocupación.
- Elementos de detección, control y extinción de incendio

Electricidad

- Red de tierras del edificio.
- Centro de Transformación así como la acometida en Media Tensión para conexión con red eléctrica de compañía.
- Línea de enlace de Baja Tensión que conectara el C.T. con el C.G.B.T. situado en el interior del cuarto CE1 de la planta 0.
- Instalaciones interiores de electricidad e iluminación.

Ventilación y climatización

- Unidad climatizadora, caldera, enfriadora y bombas que alimentan a los circuitos de climatización.
- Conductos hidráulicos para la climatización.
- Conductos de aire para la ventilación.

1.3 ESPECIFICACIONES BASICAS

Los criterios de diseño utilizados en el presente proyecto, son los siguientes:

Instalación contra incendios

-Elementos de extinción (BIES) centralizados y fácil acceso, para ello se han instalado empotradas en pared y ubicadas en los pasillos de cada planta.

-Tomas de agua para la operatividad del cuerpo de bomberos en caso de incendio, para ello se ha instalado un hidrante en cada parking exteriores de superficie, ubicados dentro de la parcela del edificio.

-Instalación de detección de incendios automática y manual, para ello se ha realizado una cobertura de todo el edificio a través de detectores iónicos de humos así como la instalación de pulsadores manuales de alarma.

-Instalación simplificada del alumbrado de emergencia, para ello se ha incorporado una batería con autonomía suficiente en la misma luminaria de condiciones normales, consiguiendo así una integración y un ahorro del coste mayor.

Instalación eléctrica

-Minimizar el impacto visual del Centro de Transformación, para ello se ha optado por soterrarlo dentro de los límites de la parcela del edificio.

-Minimizar las rozaduras en paredes para el empotramiento de los tubos, para ello en algunas estancias se ha optado por hacer la instalación por encima del forjado embebida en el suelo.

-En Biblioteca, laboratorios, sala de exposiciones y salón de actos no hay falso techo, por lo que se ha optado por hacer una instalación con canalizaciones de superficie y un alumbrado especial para estas zonas a través de luminarias suspendidas.

-Ahorro energético de la instalación, se ha escogido un tipo de iluminación led ya que poseen muchas ventajas sobre las lámparas incandescentes y fluorescentes, principalmente por el bajo consumo de energía, mayor tiempo de vida. También se ha instalado un sistema de control y regulación con sensores fotoeléctricos para el aprovechamiento de la luz natural, y sensores de presencia para proceder al apagado de la iluminación en el caso que no haya presencia en la sala.

Así mismo, este sistema de control permite la programación de encendidos/apagados en función de las necesidades oportunas y también una función de apagado total del edificio cuando se efectúe el cierre del mismo.

Instalación de ventilación y climatización

-Ahorro energético de la instalación, se ha escogido un sistema con recuperación de calor/ frío instalado en la Unidad de Tratamiento de Aire, así pre calentamos/ pre enfriamos el aire de entrada al edificio con el aire de salida al exterior.

También se ha instalado un sistema de control que permite ajustar la temperatura, presión de impulsión, humedad, etc..., a los valores de la consigna introducida.

Para un mayor ahorro energético este sistema restringirá la actuación de los termostatos, dejándoles una variación de $\pm 3^{\circ}\text{C}$ respecto el valor de la consigna.

-Selección independiente de la temperatura en locales, para ello se ha escogido por instalar unidades interiores tipo fancoils en cada local.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.4.1 Ubicación del edificio

El emplazamiento del edificio sobre el cual se realiza éste proyecto está ubicado en la localidad de Peñacastillo (Santander), Calle Isabel Torres, 21-23, Parcelas 4 y 5 del Parque Científico y Tecnológico de Cantabria (PCTCAN), tal y como queda reflejado en el plano de emplazamiento.

1.4.2 Descripción de la actividad

La actividad a la que se destina el edificio es uso docente, como centro de formación universitario.

1.4.3 Descripción general de edificio

El edificio es una construcción aislada de 7 plantas, 3 plantas sótanos, 3 superiores y cubierta.

La superficie total construida es de **16.494,94 m²** y una superficie útil de **14.764,64 m²**, distribuidas de la siguiente forma:

ESTANCIA	SUP. UTIL (m ²)	SUP. CONST. (m ²)
Planta -3	3587,60	3837,70
Planta -2	2825,45	3123,19
Planta -1	2321,78	3212,16
Planta 0	1401,20	1533,03
Planta 1	1395,23	1525,07
Planta 2	1489,78	1583,872
Planta 3	1489,78	1583,872
Planta Cubierta	36,05	45,28

Se construye un edificio cuya actividad destinada será la educación universitaria que constara de:

- **Planta -3:** Se dispone de almacenes de productos sin ningún riesgo y un espacio que tendrá un uso como parking.

- **Planta -2:** Se dispone de laboratorios, salas de reuniones, salas de descanso, una sala de servidores, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.

También dispone de un salón de actos de uso interno a doble nivel, es decir, ocupando también la planta -1. Este salón de actos dispone de salidas tanto por la planta -1 como por la planta -2.

- **Planta -1:** Se dispone de laboratorios informáticos, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.
- **Planta 0:** En esta planta se efectúa el acceso principal al edificio. Se dispone de espacios destinados a aulas de formación, despachos, salas de reuniones, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.
- **Planta 1:** Se dispone de espacios destinados a aulas de formación, despachos, salas de reuniones, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.
- **Planta 2:** Se dispone de espacios destinados a aulas de formación, despachos, salas de reuniones, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.
- **Planta 3:** Se dispone de espacios destinados a despachos, salas de reuniones, aseos y cuarto para cuadro eléctrico.
- **Planta cubierta:** En ella se alberga la maquinaria de ascensores y de climatización.

2 INSTALACION CONTRA INCENDIOS

2.1 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

La normativa contemplada para la correcta realización del proyecto es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (DB-SI).

2.2 SECCIÓN SI 1: PROPAGACION INTERIOR

2.2.1 Compartimentación en sectores de incendio

Se define sector de incendio según el CTE como el espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio.

El edificio se configura como un sector independiente puesto que se trata de un edificio aislado.

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones establecidas en la tabla 1.1 de la Sección SI 1 del CTE. Las superficies máximas indicadas pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las escaleras y ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio.

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI₂₃₀-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre del citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector

de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI₂30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente, según su uso.

2.2.2 Resistencia al fuego

Las características y la resistencia al fuego de los elementos constructivos son un factor fundamental en el inicio del fuego. Las exigencias y la resistencia de un elemento constructivo frente al fuego se definen por los tiempos que el tipo de material puede resistir al efecto del fuego sin perder sus características técnicas y estructurales.

Los materiales empleados se clasifican según la UNE 23727:1990 definiendo las diferentes clases según su capacidad de combustión. El material definido en la zona para uso docente se considera de clase M2 siendo este de baja inflamabilidad.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

- En todas las plantas bajo rasante la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio serán EI-120. Este material garantiza la no aparición de fisuras y el aislamiento térmico durante un tiempo de 120 minutos.

- En las plantas sobre rasante, dado que la altura de evacuación es superior a 15 m, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio serán EI-90. Este material garantiza la no aparición de fisuras y el aislamiento térmico durante un tiempo de 90 minutos.
- Las puertas de paso entre sectores de incendio serán EI260-C5 en las plantas bajo rasante y EI245-C5 en las plantas sobre rasante.

Se han considerado 16 sectores de incendio:

1. **Sector 1:** Totalidad de la planta -3.
2. **Sector 2:** Ala oeste de la planta -2.
3. **Sector 3:** Parte central planta -2.
4. **Sector 4:** Ala este planta -2.
5. **Sector 5:** Ala oeste de la planta -1.
6. **Sector 6:** Parte central planta -1.
7. **Sector 7:** Ala este planta -1.
8. **Sector 8:** Totalidad de la planta 0 y la parte central de la planta 1
9. **Sector 9:** Ala oeste de la planta 1.
10. **Sector 10:** Ala este planta 1.
11. **Sector 11:** Ala oeste de la planta 2.
12. **Sector 12:** Parte central planta 2.
13. **Sector 13:** Ala este planta 2.
14. **Sector 14:** Ala oeste de la planta 3.
15. **Sector 15:** Parte central planta 3.
16. **Sector 16:** Ala este planta 3.

En el volumen III de planos se describen gráficamente los sectores de incendio y sus características.

Se muestra a continuación una tabla con la descripción de los sectores y sus especificaciones.

PLANTA -3													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL OCUPACIÓN	OCUPACIÓN PLANTA
ESPACIO SIN USO DEFINIDO	3203.52	CIRCULACIÓN	1	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI ₂ 60-C5	EI 30	40	81	88
ALMACÉN 1	80.74	ALMACÉN	-	MEDIO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI ₂ 60-C5	EI 30	40	3	
ALMACÉN 2	45.58	ALMACÉN	-	BAJO	R-120	EI-90	B-s1, d0	BFL-s1	EI ₂ 60-C5	EI 30	40	2	
ALMACÉN 3	65.87	ALMACÉN	-	MEDIO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI ₂ 60-C5	EI 30	40	2	

PLANTA -2													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS CIRCULACIÓN	228,47	CIRCULACIÓN	2,3,4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	23	909
BIBLIOTECA	397,22	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	2	199	
SALA ESTUDIO 1	18	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4	
SALA ESTUDIO 2	20,47	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5	
SALA ESTUDIO 3	13,72	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	3	

SALA ESTUDIO 4	16,29	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA ESTUDIO 5	15,99	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA ESTUDIO 6	12,16	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	3
ALMACEN	33,83	ALMACEN	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
LAB. POST PRODUCCION	59,74	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	12
LAB. INFORMATICO2	74,78	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LAB. INFORMATICO3	74,54	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LAB. GRABACION TV	73,74	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LAB. DE RADIO	38,28	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	8
ALMACEN LAB.	37,66	ALMACEN	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
LAB. QUIMICA	74,77	DOCENTE	2	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
ASEOS H	37,05	CUALQUIERA	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	13
ALMACEN	13,40	ALMACEN	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
SALA SERVIDORES	32,74	ADMINISTRATIVO	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
LAB. CULINARIO	225,27	DOCENTE	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	23
LAB. INFORMATICO4	32,5	DOCENTE	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	7
LAB.	110,57	DOCENTE	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	23

INFORMATICOS												
LAB. 1	39,25	DOCENTE	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	8
LAB. PRIVADO	19,15	DOCENTE	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
ASEOS M	37,05	CUALQUIERA	3	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	13
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
LAB. 11	75,60	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LAB. 12	75,25	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LAB. 13	74,48	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LAB. 14	74,78	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LAB. 15	75,49	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LAB. 16	74,72	DOCENTE	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
SALA ACTOS 1	251,7	USO INTERNO	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,40	180
SALA ACTOS 2	297,4	USO INTERNO	4	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,40	213

PLANTA -1													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m²/PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS CIRCULACIÓN	244,59	CIRCULACIÓN	5,6,7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	25	416
LAB. EXP. GRAF.	274,01	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	50	
ALMACEN	46,40	ALMACEN	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	2	
SALA ESPERA	48,5	USO INTERNO	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	2	25	

LABORATORIO 1	59,77	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	12
LABORATORIO 2	74,76	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LABORATORIO 3	75,60	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LABORATORIO 4	74,72	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LABORATORIO 5	75,50	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LABORATORIO 6	74,77	DOCENTE	5	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LABORATORIO 7	59,13	DOCENTE	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	12
ASEOS H	37,05	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	13
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
VESTUARIO H	21,89	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	8
ASEOS M	37,40	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	13
GIMNASIO	207,16	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	42
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
VESTUARIOS M	21,89	CUALQUIERA	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	8
LABORATORIO 8	45,30	DOCENTE	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	10
LABORATORIO 9	54,12	DOCENTE	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	11
LABORATORIO 10	59,13	DOCENTE	6	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	12

LABORATORIO 11	75,60	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LABORATORIO 12	73,25	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LABORATORIO 13	75,34	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LABORATORIO 14	74,78	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
LABORATORIO 15	75,49	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16
LABORATORIO 16	74,72	DOCENTE	7	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15

PLANTA 0													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS CIRCULACIÓN	261,12	CIRCULACIÓN	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	27	587
SALA FORMACIÓN 1	75,34	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
SALA FORMACIÓN 2	75,25	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
SALA FORMACIÓN 3	75,60	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
SALA FORMACIÓN 4	76,69	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
DESPACHO 3	16,20	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2	

DESPACHO 4	20,86	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
DESPACHO 5	20,86	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
ARCHIVO	12,59	ALMACEN	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
SECRETARIA	36,50	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
OFICINA	35,56	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
ASEOS H	19,30	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
SALA ESPERA	15,34	USO INTERNO	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	2	8
SALA REUNIONES 2	14,14	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	3
SALA REUNIONES 1	19,57	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
ASEOS M	19,30	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
SALA REUNIONES 4	16,22	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 5	14,14	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	3
SALA REUNIONES 6	19,69	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA FORMACION 5	75,60	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 6	75,25	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 7	75,34	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50

SALA FORMACION 8	74,78	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 9	75,49	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 10	76,68	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50

PLANTA 1													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS CIRCULACIÓN	162,90	CIRCULACIÓN	9,8,10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	17	437
DESP. PROFESORES 3	78,21	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16	
DESP. PROFESORES 2	77,37	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16	
DESP. PROFESORES 1	78,60	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	16	
ASSIST. DIRECCIÓN	20,93	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3	
DESPACHO 1	20,83	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3	
DESP. DIRECCIÓN	37,17	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4	
DESPACHO 2	19,63	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2	
DESPACHO 3	17,94	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2	

DESPACHO 4	19,63	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 5	17,94	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 6	19,63	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 7	17,94	DOCENTE	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
ÁREA COMERCIAL	38,66	CUALQUIERA	9	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
ASEOS H	19,30	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
SALA REUNIONES 3	16,22	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 2	16,20	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 1	20,41	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5
SALA 1	12,02	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
SALA RACK	8,64	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	1
ASEOS M	19,30	CUALQUIERA	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
SALA REUNIONES 4	16,22	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 5	16,20	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 6	20,41	DOCENTE	8	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5
SALA FORMACION 3	74,65	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50

SALA FORMACION 2	74,25	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 1	74,50	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 4	74,91	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 5	74,48	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
SALA FORMACION 6	74,90	DOCENTE	10	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50

PLANTA 2													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS CIRCULACIÓN	162,90	CIRCULACIÓN	11,12,13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	17	446
AULA INFORMATICA 1	74,51	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
AULA INFORMATICA 2	74,27	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
AULA INFORMATICA 3	74,63	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	
AULA	74,91	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50	

INFORMATICA 6												
AULA INFORMATICA 5	74,50	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
AULA INFORMATICA 4	74,81	DOCENTE	11	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	1,5	50
ASEOS H	19,30	CUALQUIERA	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
SALA REUNIONES 3	16,22	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 2	15,20	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 1	20,41	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5
SALA 1	17,20	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
SALA REUNIONES	61,09	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	13
ASEOS M	19,30	CUALQUIERA	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
SALA REUNIONES 4	16,22	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 5	15,20	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 6	20,41	DOCENTE	12	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5

DESPACHO PROFESORES 1	74,65	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESPACHO PROFESORES 2	74,25	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESPACHO PROFESORES 3	74,50	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
AREA COMERCIAL	38,66	CUALQUIERA	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
DESPACHO 6	19,63	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 7	17,94	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 4	19,63	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 5	17,94	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 2	19,63	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 3	17,94	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 1	20,83	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
ASSISTANT DIRECCION	20,93	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
DESPACHO DIRECCION	37,17	DOCENTE	13	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4

PLANTA 3													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
PASILLOS	162,90	CIRCULACIÓN	14,15,16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	17	216

CIRCULACIÓN												
DESP. PROFESORES 1	74,51	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESP. PROFESORES 2	74,27	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESP. PROFESORES 3	74,63	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
ASSIST. DIRECCIÓN	20,93	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
DESPACHO 1	20,83	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
DESPACHO DIRECCION	37,17	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
DESPACHO 2	19,63	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 3	17,94	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 4	19,63	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 5	17,94	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 6	19,63	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 7	17,94	DOCENTE	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
ÁREA COMERCIAL	38,66	CUALQUIERA	14	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
ASEOS H	19,30	CUALQUIERA	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
ASEOS MINUSVALIDOS	5,19	CUALQUIERA	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	2
SALA REUNIONES 3	16,22	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 2	15,20	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	3
SALA	20,41	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5

REUNIONES 1												
SALA 1	17,20	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
SALA REUNIONES	61,09	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	13
ASEOS M	19,30	CUALQUIERA	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	3	7
CUADRO ELECTRICO	4,50	CUALQUIERA	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1
SALA REUNIONES 4	16,22	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 5	15,20	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	4
SALA REUNIONES 6	20,41	DOCENTE	15	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	5
DESPACHO PROFESORES 4	74,65	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESPACHO PROFESORES 5	74,25	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
DESPACHO PROFESORES 6	74,50	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	5	15
AREA COMERCIAL	38,66	CUALQUIERA	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4
DESPACHO 13	19,63	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 14	17,94	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 11	19,63	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 12	17,94	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 9	19,63	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 10	17,94	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	2
DESPACHO 8	20,83	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3

ASSISTANT DIRECCION 2	20,93	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	3
DESPACHO DIRECCION 2	37,17	DOCENTE	16	NO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	10	4

PLANTA CUBIERTA													
ESTANCIA	SUP.UTIL(m ²)	USO	SECTOR	RIESGO	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTOS TECHOS Y PAREDES	REACCIÓN AL FUEGO DE REVESTIMIENTO SUELOS	PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES	PUERTAS ASCENSORES	m ² /PERS	TOTAL PERS.	OCUPACIÓN PLANTA
SALA MÁQUINAS	13.72	SALA MAQUINAS	-	BAJO	R-120	EI-120	B-s1, d0	BFL-s1	EI2 60-C5	EI 30	40	1	1

2.2.3 Locales y zonas de riesgo especial

Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

PLANTA	ESTANCIA	RIESGO
CUBIERTA	SALA DE MAQUINAS ASCENSOR	BAJO
PLANTA 3	CUADRO ELECTRICO	BAJO
PLANTA 2	CUADRO ELECTRICO	BAJO
PLANTA 1	CUADRO ELÉCTRICO	BAJO
PLANTA 0	CUADRO ELECTRICO	BAJO
PLANTA -1	CUADRO ELECTRICO	BAJO
PLANTA -2	CUADRO ELECTRICO	BAJO
PLANTA -3	ALMACÉN 1(V= 253,52 m ³)	MEDIO
	ALMACÉN 2(V= 143,12 m ³)	BAJO
	ALMACÉN 3(V= 206,80 m ³)	MEDIO

2.2.4 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas.

Las condiciones de las zonas de riesgo especial se definen a según la tabla 3:

CARACTERÍSTICAS	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
Resistencia al fuego de la estructura portante	R90 (R120 EN SÓTANOS)	R120	R180
Resistencia al fuego de las paredes y techos	EI90	EI120	EI180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	NO	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30-C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	25 m	25 m	25 m

Tabla 3.- Resistencia al fuego de las paredes, techo y puerta de los locales de riesgo especial (Fuente CTE)

Todas las zonas de riesgo especial del edificio se clasifican como zonas de riesgo bajo o medio, no existiendo ninguna zona de riesgo alto.

2.2.5 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos compartimentadores

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos.

Se dispondrá de elementos cortafuegos a mitad del patinillo vertical de instalaciones.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos donde dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones. Por tanto, se sellarán los pasos de tuberías o conductos con materiales que aseguren dicha compartimentación, o se emplearán en su caso compuertas cortafuego automáticas.

2.2.6 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los materiales empleados se clasifican según la UNE 23727:1990 definiendo las diferentes clases según su capacidad de combustión. El material definido en nuestro edificio de uso docente se considera de clase M2 siendo este combustible pero difícilmente inflamable.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en siguiente tabla 4.

SITUACIÓN ELEMENTO	REVESTIMIENTOS	
	DE TECHOS Y PAREDES	DE SUELOS
Zonas ocupables	C-s2, d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1, d0	BFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: falsos techos, patinillos, suelos elevados, etc.	B-s3, d0	BFL-s2

Tabla 4.- Condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos (Fuente CTE)

2.3 SECCIÓN SI 2: PROPAGACION EXTERIOR

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación del incendio por fachada entre dos sectores de incendio dicha fachada es al menos EI-60 en una franja de 1m, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada, y de 1,5 metros en planos en ángulo.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas tienen son B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda los 18 metros.

El edificio no tiene edificios colindantes, por lo tanto las medianeras y las fachadas no tienen que ser EI120, pero si se limita el riesgo de propagación exterior a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido.

2.4 SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2.4.1 Cálculo de la ocupación

Para el cálculo de la ocupación se tomará la tabla 2.1 de la Sección SI 2 del CTE.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Se determina que ninguna aula ni laboratorio docente tendrá una ocupación superior a 50 personas.

En el caso de la biblioteca se contará una persona por asiento, más el del bibliotecario.

En el caso del gimnasio se contará una persona por máquina de esfuerzo.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

PLANTA	OCUPACIÓN
CUBIERTA	1
PLANTA 3	216
PLANTA 2	446
PLANTA 1	437
PLANTA 0	587
PLANTA -1	370
PLANTA -2	871
PLANTA -3	88

El resultado del cálculo de ocupación es de 3016 personas:

- 1329 personas en sentido ascendente
- 1100 personas en sentido descendente
- 587 personas en planta baja

2.4.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Dada la cifra de ocupación, en planta y general, son exigibles dos salidas. En la planta de acceso se cuenta con la salida principal, y como alternativa, las salidas que se encuentran en las fachadas laterales.

Las plantas sobre rasante se evacúan a través de la escalera central y dos escaleras situadas a ambos lados opuestos del edificio. Los sótanos se evacúan con las 3 escaleras protegidas y por la escalera central, especialmente protegida.

Se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Origen de evacuación: para el análisis de la evacuación del edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable, en la zona de aulas y laboratorios, y la puerta del despacho, en el caso de las oficinas y otras dependencias de densidad reducida.
- Recorridos de evacuación: la longitud de los recorridos de evacuación por pasillos y escaleras se ha considerado midiendo sobre el eje.

Por lo que respecta a evacuación, hay que considerar evacuación ascendente y descendente en el uso docente.

La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna salida es menor que 50 m, en los casos en los que existen dos salidas posibles, de zona o sector o al exterior.

En los locales de riesgo la distancia máxima son 25 metros. En todos los casos se cumplen estos requisitos.

La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, es inferior a 25 m.

Como resumen de este apartado, y según se aprecia en los planos, cada zona del edificio cuenta con varias posibilidades de evacuación, como se ha indicado anteriormente.

2.4.3 Dimensionado de los medios de evacuación

La distribución de los ocupantes por varias salidas a efectos de cálculo, debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

El dimensionamiento de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del punto 4 de la Sección SI 3 del CTE.

Para el cálculo se ha supuesto la condición más crítica consistente en inutilizar la escalera central

Para puertas y pasos:

$$A \geq P / 200 \quad 0,80 \text{ m}$$

Pasillos y rampas:

$$A \geq P / 200 \quad 0,80 \text{ m}$$

Escaleras protegidas:

$$E \geq 3 S + 160 A_s$$

Dónde:

A = Anchura del elemento

A_s = Anchura de la escalera protegida en el desembarco en la planta de salida

P = Número total de personas previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio.

S = superficie útil de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que proviene las personas.

Puertas y pasos

En las vías de evacuación se disponen puertas de más de 0,80 m de hoja (anchura mínima).

Escaleras

Se dispone un ancho de 1,70m mínimo en todas las escaleras.

Las puertas de acceso a las escaleras protegidas, de 0,85 m de anchura, cuentan con una capacidad superior (160 personas) a la máxima asignada a cada una de ellas.

En las aulas, se disponen de pasillos en los extremos de más de 0,30 m en cada uno de ellos.

Por otra parte, la salida del edificio dispone de una anchura útil total de que permitiría evacuar a la ocupación total del edificio.

En la tabla adjunta se muestra que los valores de los medios de evacuación cumplen con las exigencias del CTE.

Planta -3

Para el cálculo se procede a eliminar la escalera central como hipótesis más desfavorable.

La ocupación máxima de esta planta es de 88 personas. Se dispone de 3 escaleras protegidas de una anchura de 1.80m (Capacidad de evacuación de 519 personas cada una) y una escalera especialmente protegida central de 1.90 m (Capacidad de evacuación de 556 personas cada una).

La capacidad de evacuación total de la planta será de $519 \times 3 + 556 = 2113$ personas.

La capacidad de evacuación de las escaleras queda reducida a $519 \times 3 = 1557$ personas. La ocupación personas, con lo que las escaleras de evacuación cubren las necesidades de la planta.

La mínima anchura de las puertas y medios de evacuación es de 1.20 m. Con la hipótesis planteada existen 3 salidas para evacuar 88 personas. Realizando una distribución uniforme, por cada salida circularán unas 30 personas.

Para puertas y pasos:

$$P = 88/3 = 30$$

$$A = 1.2$$

$$P/200 = 0.15 \text{CUMPLE}$$

Escaleras protegidas:

$$S = 30.52 \text{ m}^2$$

$$As = 1.7 \text{ m}$$

$$3 S + 160 As = 363.56$$

$$E = 88/3 = 30 \text{CUMPLE}$$

Planta -2

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a la escalera central como hipótesis más desfavorable, pero debe considerarse que en plantas inferiores si se ha podido acceder a la misma. Se considera que la mitad de los ocupantes evacuarán por la planta -1 y la otra mitad por la planta -2. Así, la ocupación de la planta será de 674 personas.

La ocupación acumulada será de $88 + 674 = 762$ personas.

Para puertas y pasos:

$$P = 674/3 = 225$$

$$A = 1.7$$

$$P/200 = 1.125 \text{CUMPLE}$$

Escaleras protegidas:

$$S = 30.52 \text{ m}^2$$

$$As = 1.7 \text{ m}$$

$$3 S + 160 As = 363.56$$

$$E = 88/4 + 674/3 = 247 \text{CUMPLE}$$

Planta -1

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a la escalera central como hipótesis más desfavorable, pero debe considerarse que en plantas inferiores si se ha podido acceder a la misma. Se considerará que la mitad de la ocupación de la sala de actos (197 personas) evacuará por esta planta.

La ocupación acumulada será de $88 + 871 + 370 = 1329$ personas.

Para puertas y pasos:

$$P = 370/3 = 124$$

$$A = 1.6$$

$$P/200 = 0.62 \text{ CUMPLE}$$

Escaleras protegidas:

$$S = 30.52 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1.7 \text{ m}$$

$$3 S + 160 A_s = 363.56$$

$$E = (871 + 88)/4 + 370/3 = 363 \text{ CUMPLE}$$

Planta 0

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a una de las salidas de emergencia.

Para puertas y pasos:

$$P = 587/5 = 118$$

$$A = 1.5$$

$$P/200 = 0.59 \text{ CUMPLE}$$

Planta 3

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a la escalera central como hipótesis más desfavorable, pero debe considerarse que en plantas inferiores si

se ha podido acceder a la misma. Toda la evacuación deberá realizarse a través de las escaleras exteriores.

La ocupación acumulada será de $216 + 1 = 217$ personas.

Para puertas y pasos:

$$P = 217/2 = 108$$

$$A = 1.8$$

$$P/200 = 0.54 \text{ CUMPLE}$$

Escaleras:

$$A = 1.7 \text{ m}$$

$$P/480 = 108/480 = 0.225 \text{ CUMPLE}$$

Planta 2

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a la escalera central como hipótesis más desfavorable, pero debe considerarse que en plantas superiores si se ha podido acceder a la misma. Toda la evacuación de la planta deberá realizarse a través de las escaleras exteriores.

La ocupación acumulada será de $446 + 216 + 1 = 663$ personas. De todas ellas, 446 estarán limitadas a 2 salidas y 217 a 3 salidas.

Para puertas y pasos:

$$P = 446/2 = 223$$

$$A = 1.8$$

$$P/200 = 1.115 \text{ CUMPLE}$$

Escaleras:

$$A = 1.7 \text{ m}$$

$$P = 446/2 + 217/3 = 296$$

$$P/480 = 296/480 = 0.616 \text{ CUMPLE}$$

Planta 1

Para el cálculo se procede a eliminar los accesos a la escalera central como hipótesis más desfavorable, pero debe considerarse que en plantas superiores si se ha podido acceder a la misma. Toda la evacuación de la planta deberá realizarse a través de las escaleras exteriores.

La ocupación acumulada será de $437 + 446 + 216 + 1 = 1100$ personas. De ellas 437 estarán limitadas a 2 salidas y el resto a 3 salidas

Para puertas y pasos:

$$P = 437/2$$

$$A = 1.8$$

$$P/200 = 1.09 \text{CUMPLE}$$

Escaleras:

$$P = 437/2 + 663/3 = 440$$

$$A = 1.7 \text{ m}$$

$$P/480 = 440/480 = 0.916 \text{CUMPLE}$$

2.4.4 Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 DB SI Sección 3, se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para la evacuación

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

La escalera central será escalera protegida en las zonas de evacuación ascendente y descendente del edificio, ya que la altura de evacuación descendente es superior a 14 m y la ascendente superior a 6 m.

Las escaleras que parten de la planta -3 hasta la planta 0 serán de tipo protegido dado que la altura de evacuación es superior a 6m.

Paralelamente se han previsto dos escaleras exteriores, en las fachadas laterales del edificio, que contarán con puertas resistentes al fuego en sus accesos.

2.4.5 Puertas situadas en los recorridos de evacuación

Las puertas de salida serán conformes a la norma UNE-EN:179:2009 cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación.

En todas las zonas cuya ocupación es superior a 50 ocupantes, las puertas se abren en el sentido de la evacuación.

2.4.6 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definida en la norma UNE 23034:1998, donde se especifican los siguientes puntos:

1. Todas las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas con el rótulo "SALIDA" y serán fácilmente visibles. La señal con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA" se dispone en toda salida prevista para uso exclusivo de emergencia.
2. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
3. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
4. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir con lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

2.4.7 Control de humo de incendio

Según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI "Seguridad en caso de incendio", para el atrio, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas, es necesario instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. Este sistema de control de humos debe ser diseñado de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 y EN12101:2005.

En las escaleras protegidas se cumplirá que su recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

- a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

2.4.8 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

A excepción de la planta -3, en la que se ha dispuesto una zona de refugio para minusválidos, el resto de plantas se ha sectorizado de tal forma que existe la posibilidad de pasar a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible.

En la planta -3 se dispone de una zona de refugio capaz de albergar a una persona discapacitada (teniendo en cuenta que la ocupación máxima es de 88 personas).

2.5 SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.5.1 Dotación de instalaciones de protección contraincendios

El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de detección, control y extinción del incendio que a continuación se describirán, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el art. 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican a continuación:

2.5.2 Extintores portátiles

En las zonas comunes del edificio y en el interior de los locales se colocaran extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113B de 6Kg de capacidad.

Ubicación en los recorridos de evacuación

Se ubicaran extintores portátiles a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ubicación en las zonas de riesgo especial

En las zonas de riesgo especial descritas se instalará un extintor en el exterior de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo.

Los extintores portátiles, de eficacia 21A-113B, se situarán en lugares fácilmente accesibles y visibles o señalizados cuando no se de esta última circunstancia. Irán fijados en paramentos verticales y su parte superior quedará a 1,7 m máximo del suelo mientras que el extremo inferior no irá a menos de 10 cm del mismo.

El extintor deberá estar analizado en cuanto a homologaciones, ensayos, agentes de extinción, etc.... según la norma UNE 23110.

El cumplimiento de dichas normas debe estar certificado por un organismo de control autorizado (OCA) que deberá emitir un certificado de marca de conformidad de normas, tal y como se especifica en el Reglamento de instalaciones de protección contra Incendios.

2.5.3 Bocas de incendio equipadas (BIE)

Se deberá dotar al edificio de un sistema de bocas de incendio según lo establecido en la tabla 1.1 del DBS14 donde se especifica que su instalación será necesaria para superficies construidas superiores a 2000 m².

Una boca de incendio equipada (BIE) se puede definir como un conjunto de elementos necesarios para transportar y proyectar agua desde un punto fijo de una red de abastecimiento de agua hasta el lugar del fuego.

Se colocaran BIES de tal forma que quede cubierto cualquier punto de la superficie de cada planta considerando como radio de acción 20m de longitud de la manguera incrementada en 5 m por el chorro de agua, siendo de 25m total su radio de acción.

La separación máxima entre BIES será como máximo de 50 m.

Siempre que sea posible se colocaran a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendios, sin que constituyan obstáculos para su utilización.

Las BIES serán del tipo 25 mm según lo establecido en la tabla 1.1 del DBSI4.

Se montarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo.

La BIE del tipo 25 mm debe ser aprobada mediante la certificación de algún organismo de control que certifique que el elemento este según la norma UNE-EN 671-1, según el requerimiento del R.I.P.C.I.

2.5.4 Hidrantes exteriores

Al ser un edificio con más de 10.000 m²de superficie, se exige la instalación un hidrante exterior por cada 10.000 m² de superficie. Se instalaran 2 hidrantes exteriores, en cada uno de los laterales del edificio y conectados a la acometida general.

2.5.5 Sistema de detección de incendios

Al ser un edificio con más de 5.000 m²de superficie, se exige la instalación un sistema de detección.

Contará con instalación de detección y alarma, con detectores de tipo óptico y pulsadores manuales de alarma y sirenas.

La función de un sistema de detección y alarma es activar una instalación de respuesta ante la iniciación de un incendio o avisar a las personas que puedan verse afectadas. Este sistema garantiza la seguridad de los ocupantes del edificio agilizando una rápida respuesta ante un incendio localizado en una zona en concreto o en varias a la vez.

Los sistemas que se instalan deben cumplir con la norma UNE 23007, tal y como se especifica en el R.I.P.C.I.

La instalación y el mantenimiento de estos sistemas deben llevarse a cabo por empresas especializadas que dispongan de su correspondiente autorización de la Administración competente.

Componentes de un sistema de detección

Un sistema de detección de incendios está compuesto principalmente por Los siguientes elementos:

- Una, donde se centralizan las alarmas y donde reside toda la **central automática de detección de incendios y alarma** lógica de funcionamiento por la cual se llevan a cabo una serie de acciones preventivas programadas en caso de emergencia.
- Una serie de **detectores de incendio y pulsadores manuales de alarma**, distribuidos por toda la instalación o edificio, capaces de señalar la presencia de un incendio en su estado inicial.

Se colocan detectores ópticos analógicos fabricados según la norma UNE EN 54-7.

Para la determinación del número y posición de detectores se emplea el cuadro de la norma UNE 23017-14, donde se determina que para nuestro

caso la superficie máxima de vigilancia de un detector será de 60 m², y la distancia máxima entre ellos de 9,90 m.

Estos detectores permiten ser detectados individualmente por la central dando una localización exacta de foco del incendio.

El pulsador permite transmitir de forma voluntaria una señal a la central de incendios, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Se situaran al lado de las puertas de evacuación y distribuidos de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros, según lo especificado en el R.I.P.C.I.

Los pulsadores serán fabricados según la norma EN 54-11.

- El **sistema de aviso de alarma de tipo acústico** que estará formada por sirenas y altavoces, permitiendo la transmisión de alarmas localizadas y de la alarma general.

Se colocaran sirenas como elemento de transmisión de señal acústica en caso de que se active uno de los elementos de identificación de incendio. Se colocaran garantizando los niveles sonoros de acuerdo con los parámetros especificados en la norma UNE 23007-14. Donde se especifica que el nivel sonoro será como máximo de 65 dB(A), o bien 5dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30s.

Por otro lado, en nivel sonoro no debe superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo.

El número de sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente, colocándose como mínimo 1 sirena por cada sector de incendios.

Las sirenas serán, fabricadas según normativa EN 54-14.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustaran a la norma UNE 23.007.

2.5.6 Señalización de las instalaciones

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidratantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

2.5.7 Instalación de alumbrado de emergencia

La instalación es fija, con una fuente propia de energía (aparatos autónomos) y entra en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación del alumbrado normal con un decremento de la tensión nominal por debajo del 70%.

La instalación está en el inicio y recorrido de evacuación, y también donde se hallen los equipos de las instalaciones de protección de accionamiento manual y en los locales donde se ubiquen los cuadros de distribución del alumbrado.

Se cumplirán los requisitos del DB-SU relativos a alumbrado. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

Los aparatos autónomos destinados al alumbrado de emergencia deberán cumplir con lo establecido en las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392.

2.6 SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

El edificio cuenta con accesibilidad a bomberos en varios puntos diferentes.

Por un lado, el acceso principal, cuenta con posibilidad de emplazamiento de vehículos de emergencia en la propia vía pública, desde donde se puede acceder al edificio. La distancia del vehículo a cualquiera de las fachadas sería inferior a 23 metros, y el recorrido peatonal inferior a 30 metros.

El edificio se considera, por tanto, accesible desde todas las fachadas.

2.7 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.7.1 Generalidades

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos maneras. Por un lado los materiales ven afectadas sus propiedades y por otro aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos.

2.7.2 Resistencia al fuego de la estructura

Un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si durante la duración del incendio el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

2.7.3 Elementos estructurales principales

Se consideran elementos estructurales principales a forjados, vigas y soportes.

- Edificio docente, de altura de evacuación $>14\text{m}$, R-90
- Zonas de riesgo especial, R-120

3 INSTALACION DE ELECTRICIDAD

3.1 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

La normativa contemplada para la correcta realización de la instalación de electricidad es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de Alta Tensión.
- Normas UNE de referencia utilizadas en el R.E.B.T.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas internas de la compañía suministradora de electricidad.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Norma UNE-EN 12464-1 que indica los niveles de iluminación medios.
- Código Técnico de la Edificación.

3.2 DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION

Para la dotación de energía al edificio se instalará un Centro de Transformación que nos reducirá la tensión de M.T. a B.T. y mediante una Línea de Enlace conectara con el Cuadro General de Mando y Protección.

A efectos eléctricos se procede a dividir cada una de las plantas en zonas totalmente diferenciadas. Cada una estará alimentada desde un subcuadro general de planta y desde este se repartirán las líneas hacia los Cuadros de Mando y Protección de cada sala o estancia.

Todos estos subcuadros se alimentaran desde un Cuadro General de Mando y Protección situado en la planta 0.

3.2.1 Empresa suministradora

La energía será suministrada por la compañía **E.on España** a la tensión trifásica de **12kV** y frecuencia **50Hz**, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos de M.T.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida es de **332,6 MVA**, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 16 kA eficaces.

3.2.2 Potencia prevista

PLANTA	POTENCIA INSTALADA
Subcuadro P-3	18.385 W
Subcuadro P-2	158.685 W
Subcuadro P-1	56.590 W
Subcuadro P0	52.778 W
Subcuadro P1	59.353 W
Subcuadro P2	56.445 W
Subcuadro P3	72.050W
Subcuadro Cubierta	259.393 W
TOTAL	733.680 W

- Potencia Instalada Alumbrado: **113 kW**
- Potencia Instalada Fuerza: **621kW**

3.2.3 Potencia contratada

Considerando que la potencia prevista son **734 kW** y que se prevé que la instalación tendrá un coeficiente de simultaneidad de **0,65**, la potencia mínima a contratar serán **478 kW**.

3.2.4 Potencia máxima admisible de la instalación

Para el conductor de alimentación a **400 V**, se instalaran cables **unipolares RZ1-AI(AS+) 2(4x240)mm² AI**, aislamiento **0.6/1 kV, XLPE+PoI,RF**, una longitud de 6m, sobre **rejilla metálica 200x60 mm**, corresponderá al tramo entre los bornes de B.T. del transformador y los embarrados del Cuadro General de Baja Tensión, la potencia máxima admisible es:

1. Potencia Máxima Admisible: 531.377,62 W
 - Iad. a 40°C (Fc=1) 744 A. según ITC-BT-19

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA ELEGIDA

3.3.1 Línea subterránea de media tensión (Acometida)

3.3.1.1 Solución adoptada

Para la alimentación del Centro de Transformación, será necesaria la instalación de una línea subterránea de media tensión cuyas características se detallan en este apartado.

3.3.1.2 Conexión a la red

Debido a que ya existe una línea de distribución propiedad de la cia E.on, será necesaria para la conexión a red, la instalación de una línea subterránea de Media Tensión.

3.3.1.3 Trazado y longitud de la línea

La línea tendrá un total de 80 m, de los cuales discurrirán en instalación directamente enterrados en zanja de dimensiones según planos.

3.3.1.4 Características del conductor

El cable a utilizar es el RHZ1 12/20 kV 3x240 mm² Al. Será unipolar y cumplirá las especificaciones de las Normas UNE-EN 620-5E.

El conductor será circular compacto de aluminio, de clase 2 según la norma UNE 21022, y estará formado por varios alambres de aluminio cableados.

Sobre el conductor habrá una capa termoestable extruida semiconductora, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor.

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE), de 8 mm de espesor medio mínimo.

Sobre el aislamiento habrá una parte semiconductora no metálica, asociada a una parte metálica. La parte no metálica estará constituida por una capa de mezcla semiconductora termoestable extruida, de 0,5 mm de espesor medio mínimo, que se pueda separar del aislamiento sin dejar sobre él trazas de mezcla semiconductora apreciables a simple vista. La parte metálica estará

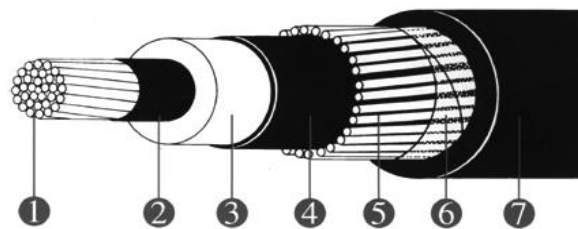
constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, dispuestos en hélice abierta, sobre la cual se colocará un fleje de cobre recocido en hélice abierta dispuesta en sentido contrario a la anterior. La sección real del conjunto de la pantalla metálica será como mínimo de 16 mm².

La colocación de la pantalla semiconductor interna, del aislamiento y de la pantalla semiconductor externa, en el proceso de fabricación de los cables, se realizará por triple extrusión simultánea.

La cubierta exterior estará constituida por una capa de un compuesto termoplástico a base de poliolefina. Será de color rojo y su espesor nominal será de 2,75 mm.

Las características serán las siguientes:

- Tensión nominal: 12/20kV
- Tensión máxima utilización: 20kV
- Tensión ensayo con onda tipo rayo: 170kV
- Intensidad máxima admisible enterado (real): 267,75A
- Intensidad máxima admisible al aire(real): 391,5A
- Resistencia del conductor: 0,169 /km
- Reactancia del conductor: 0,105 /km
- Diámetro total cable: 31,55mm
- Radio mínimo de curvatura: 680mm



Conductor RHZ1 12/20 kV Al

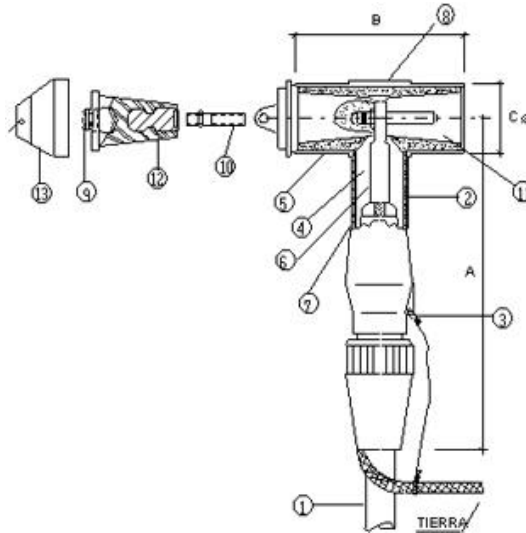
1. Conductor AL
2. Semiconductor interno
3. Aislamiento XLPE
4. Semiconductor externo
5. Blindaje de alambres de cu
6. Blindaje de cintas de cu
7. Cubierta externa

3.3.1.5 Terminaciones

Terminaciones apantalladas

Las terminaciones apantalladas se utilizarán para la conexión de los conductores de la red de media tensión a las celdas de línea del centro de transformación.

Serán del tipo apantalladas, dimensionadas para cables de 240mm^2 de sección y aislamiento de 20kV homologados por la Compañía Distribuidora.



1. Diámetro adecuado para cada tipo de cable, medido sobre el aislamiento
2. Deflector de campo
3. Conexión a tierra
4. Material aislante
5. Pantalla semiconductora externa
6. Manguito de empalme
7. Pantalla semiconductora interna
8. Dispositivo de fijación
9. Divisor capacitivo de tensión
10. Vástago de contacto roscado
11. Alojamiento para el pasatapas
12. Tapón aislante macho
13. Capuchón semiconductor

3.3.1.6 Zanja M.T.

El trazado será lo más rectilíneo posible y se evitaran ángulos pronunciados.

El tubo irá protegido mecánicamente a través de placas de polietileno dispuestas encima del tubo. Entre 0,10y 0,20m por debajo de la rasante del terreno se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia de cables eléctricos de MT.

Las dimensiones de la zanja serán 0,4x0,9 m con una longitud de 80m,por lo que el volumen de tierra a escavar será de 28,8m³

3.3.1.7 Protecciones

Para la protección contra sobretensiones de la línea subterránea de media tensión se utilizaran las protecciones de las celdas ubicadas en el Centro de transformación de enganche.

3.3.1.8 Cálculo de la línea subterránea de M.T.

Calculo de la sección de los conductores

El cálculo puede realizarse de 2 maneras, como cálculo preliminar o como cálculo de comprobación. En este caso se utilizara el cálculo de comprobación, que consistirá en una vez escogida la sección se comprobara que la intensidad en régimen permanente, la caída de tensión y la intensidad de cortocircuito estén dentro de los valores admisibles, se calculara según la norma UNE21144.

Siguiendo las recomendaciones de la norma NTP-LSMT, se escogerá un cable unipolar Al de 240mm^2 , de aislamiento en seco, con tensión nominal de 12/20Kv.

Intensidad máxima en régimen permanente

Para instalación enterrada, los datos de intensidad máxima admisible se obtendrán de la norma UNE20435 para una temperatura máxima admisible del conductor en servicio permanente de 90°C y en cortocircuito de 250°C , e instalación de una terna formada por 3 cables unipolares en trébol, directamente enterrada en servicio permanente a una profundidad de 1m en un terreno con temperatura a 25°C y resistividad térmica de $1,5\text{ K}\cdot\text{m/W}$.

Tipo cable	T_{max} , asignada en servicio permanente [$^{\circ}\text{C}$]	T_{max} , asignada en cortocircuito [$^{\circ}\text{C}$]	$I_{\text{máx}}$ enterrado 25°C [A]	S_{max} (MVA)
RHZ1 12/20 kV $3 \times 240\text{ mm}^2\text{Al}$	90	250	315	16,37

Por lo tanto escogiendo la capacidad de transporte de la línea son 16,37MVA.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible

La intensidad de cortocircuito máxima admisible para el conductor RHZ1 12/20kV $3 \times 240\text{mm}^2\text{Al}$, viene dada con la siguiente expresión:

$$i_{cc} = \frac{S \cdot C}{\sqrt{t}}$$

Donde:

I_{CC} : Intensidad de cortocircuito,[A]

S: Sección del cable,[mm²]

C: Coeficiente conductor Al según norma UNE20435,c=93

t: Duración del cortocircuito,0,1[s]

Sustituyendo valores tenemos:

$$i_{cc} = \frac{240 \cdot 93}{\sqrt{0,1}} = 70,58kA$$

La intensidad de cortocircuito máxima admisible por el conductor será de 70,58kA,un valor que está muy por encima de los 16 kA calculados para este punto en el apartado anterior de este anexo, por lo tanto el conductor RHZ112/20kV3x240mm²Al, estará dentro de los valores admisibles de la instalación.

Caída de tensión

La caída de tensión se puede calcular utilizando la expresión:

$$e = \frac{L \cdot P}{10 \cdot U^2} (R + X \cdot tg(\alpha))$$

Donde:

P: Potencia transportada,[kW]

L: Longitud,[km]

U: Tensión nominal,[kV]

R: Resistencia del conductor,[/km]

X: Reactancia del conductor,[/km]

α :Ángulo de desfase, $\cos\alpha=0,8$

En nuestro caso para un conductor de aluminio de sección 240 mm^2 y el tipo de instalación, la R y la X son respectivamente; $0,169 \text{ /km}$ y $0,105 \text{ /km}$, por lo que aplicando la fórmula anterior se obtendrán los siguientes resultados:

Línea M.T. 12kv	Tipo de conductor	R [/km]	α	X [/km]	L [Km]	P [kW]	U [kV]	V [%]
Línea entrada C.T.(Acometida)	RHZ1 12/20kV 3x240 mm ² Al	0,169	36,87	0,105	0,08	734,00	30	$1,62 \cdot 10^{-3}$

3.3.2 Centro de transformación

3.3.2.1 Características generales

El C.T. objeto de este proyecto será del tipo **Abonado o cliente**, compacto prefabricado y enterrado **tipo PFS** de marca ORMAZABAL y se alimentara como **FIN DE LINEA**, empleando para su aparellaje celdas modulares CGM de Ormazabal con aislamiento y corte en gas SF6, con una función específica para cada módulo, que nos permite configurar diferentes esquemas según las necesidades que ese tengan.

Las celdas de entrada serán telecomandadas y motorizadas, la operación de estas celdas corresponde exclusivamente a la empresa distribuidora.

Se precisa un suministro de energía a una tensión de 400 V, con una potencia máxima simultánea de 478 kW.

Para atender a las necesidades la potencia total instalada en C.T. será de 630 kVA.

La medida de la energía se realizara en el lado de Media Tensión.

3.3.2.2 Situación y emplazamiento

El Centro de Transformación estará ubicado tal y como se observa en planos, dentro de la parcela del cliente en zona de fácil acceso para que pueda acceder directamente la compañía.

3.3.2.3 Accesos

El acceso de personas se realiza por dos tapas equilibradas que permiten la apertura por un solo operario y que al abrirse despliegan una protección perimetral formada por una malla metálica. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera con un ángulo de inclinación inferior a 68°.

El acceso al transformador se realiza por la tapa correspondiente. Dentro del Centro, el transformador queda separado del resto por una malla metálica.

A través de la tapa de materiales se pueden introducir al Centro de Transformación las celdas y cuadros de BT.

Los accesos permitirán:

- El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
- El mantenimiento y sustitución del material.

3.3.2.4 Dimensiones del PFS

Dimensiones exteriores

Longitud:	6560 mm
Fondo:	2460 mm
Altura:	2840 mm (Incluye solado)
Altura vista:	565 mm
Peso:	29050 kg

Dimensiones de la excavación

Longitud:	7800 mm
Fondo:	3700 mm
Profundidad:	3090 mm

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFS-42-V es necesaria una excavación, cuyas dimensiones mínimas aproximadas son de 7.30 x 3.10 x 3.04 m en este caso, sobre cuyo fondo se extiende una base de hormigón de unos 200 mm de espesor con malla de acero y una capa de arena compactada y nivelada de unos 50 mm de espesor.

3.3.2.5 Transformador de potencia

Este será trifásico de 24kv de tensión de aislamiento construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 12 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

Potencia	630 kVA
Tensión nominal primaria	12 kV
Tensión nominal secundaria (en vacío)	420 A
Tensión de aislamiento	24 kV
Perdidas en vacío	1300 W
Perdidas en carga	6500 W
Regulación en el primario	+/- 2,5%, +/- 5%, + 10%
Tensión de cortocircuito	4%
Grupo de conexión	Dyn11
Nivel de potencia acústica	67 dB
Volumen del aceite	400 l
Peso total	1790 Kg
Protección incorporada	Relé DGPT2

3.3.2.6 Celdas de Media Tensión

Las celdas de Media Tensión estarán ubicadas dentro del C.T. serán las encargadas de proteger al transformador de cualquier perturbación en el funcionamiento normal.

El sistema escogido son celdas modulares CGM de Ormazabal con aislamiento y corte en gas SF6. Son del tipo modular con una función específica para cada módulo, que nos permite configurar diferentes esquemas según las necesidades que se tengan.

La configuración escogida consta de los siguientes elementos:

Numero de celda	Designación	Descripción
1	CGM.3-L	Celda de línea de ENTRADA, encargada de recibir los conductores de la línea de alimentación al C.T.
2	CGM.3-V	Celda de PROTECCION GENERAL, encargada de proteger al C.T. en su totalidad, permitiendo el corte o alimentación de toda la instalación.
3	CGM.3-M	Celda de MEDIDA, se utilizara para albergar los transformadores de tensión e intensidad que alimentaran los dispositivos de medida de la energía.

A continuación se describirán las características de cada tipo de celda:

Celda de línea: CGM.3-L.

La celda **CGM.3-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra "ekorSAS". Su mando será motorizado tipo BM, y dispondrá de una unidad de control integrado "ekorRCI-2022BD"

- **Características eléctricas:**

Tensión asignada:	12 kV
Intensidad asignada:	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	28 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	75 kV

- **2. Características físicas:**

Ancho:	365 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	95 kg

Protección General: CGM.3-V

- **Características eléctricas:**

Tensión asignada:	12 kV
Intensidad asignada:	400 A
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	28 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	75 kV

- **Características físicas:**

Ancho:	450 mm
Fondo:	850 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	218 kg

- **Otras características constructivas:**

Mando interruptor automático:	Manual tipo AV
Relé de protección:	ekorRPG-2001B

Medida: CGM.3-M

La celda **CGM.3-M** de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- **Características eléctricas:**

· Tensión asignada:	12 kV
---------------------	-------

- **Características físicas:**

Ancho:	800 mm
Fondo:	1025 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	165 kg

La celda dispondrá en su interior Transformadores de Tensión (3TT) y 3 Transformadores de Intensidad (3TI), estos serán de aislamiento seco y construido atendiendo las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- **Transformadores de tensión**

Relación de transformación:	12000/V3-110/V3 V
Sobretensión admisible en permanencia:	1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas
Potencia de medida:	25 VA

Clase de precisión: 0,5

- **Transformadores de intensidad**

Relación de transformación: 30-60/5 A
Intensidad térmica: 200 In (mín. 5 kA)
Sobreint. admisible en permanencia: $F_s \leq 5$
Potencia de medida: 15 VA
Clase de precisión: 0,5s

3.3.2.7 *Telemando integrado*

Las celdas de entrada y salida de línea serán motorizadas y telemandadas.

Para conseguir la continuidad del suministro eléctrico después de un defecto en una línea de Media Tensión, es necesario, una reconfiguración rápida de la red de distribución. De esta manera, cuando se produce una falta en una línea y a través de diversos centros de transformación telemandados, será posible localizar el defecto, aislarlo y restablecer el servicio al resto de la red.

Todo esto es posible gracias al telemando de centros de transformación y a través de las operaciones detección de defecto y a la operación (apertura y cierre) de las funciones conectadas a la red de distribución. Este sistema de telemando está basado en la integración de las celdas motorizadas de distribución pública con el sistema telemando Ekor del mismo fabricante que las celdas y centros de transformación. En el interior de las celdas van instalados dos toroidales de fase y un toroide homopolar que alcanza las tres fases para las detecciones de los pasos de falta.

3.3.2.8 *Cuadros Baja Tensión del C.T.*

El cuadro de Baja Tensión se encontrara a la salida del transformador, ubicado dentro del C.T., se definirá como un conjunto de apartamiento de B.T. cuya función es recibir el circuito principal de B.T. procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un circuito individual.

El cuadro albergara los siguientes elementos:

- Interruptor manual de corte en carga de 1000 A.
- 1 Salida formadas por bases portafusibles.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.

- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.

3.3.2.9 Puentes Media Tensión del C.T.

Se instalaran un juego de puentes de M.T., que conexionará las celdas con el primario del transformador, mediante **Cable M.T. 12/20 kV** del tipo **RHZ1**, unipolares, con conductores de sección y material **3x50 Al**. Irán montados sobre bandeja metálica perforada.

La terminación al transformador se hará mediante terminal tipo EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224

3.3.2.10 Puentes de Baja Tensión del C.T.

Se instalara un juego de puentes de B.T. entre el secundario del transformador y el Cuadro de B.T. del C.T., mediante conductor **XLPE+Pol,RF,RZ1-Al (AS+)** **2x(4x240) mm²**de aislamiento **0,6/1 kV**, unipolares instalados sobre bandeja perforada cuya intensidad admisible a 40 °C es de **744 A**

3.3.2.11 Medida de la energía eléctrica

Características generales

Midiendo en el lado de B.T. se ahorrara dinero en equipos pero las pérdidas por transformación y transporte se incluirán en la factura aplicando un coeficiente de reducción, por eso se escogerá la opción de medir en M.T.

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

Tele medida

El contador llevara instalado el sistema de tele medida, la alimentación al modem se realizara desde la instalación interior de la propia instalación, esta alimentación se colocara en un módulo de doble aislamiento, incorporando una base Schuko con toma de tierra (2x16A 230V).

Conexionado y cableado

Para los circuitos secundarios de tensión y corriente se instalara un conductor de 6 mm² tipo ESO07Z1-K(As), este conductor ira desde los transformadores de medida hasta la regleta de verificación, por canalizaciones independientes y sin empotrar, de tubo aislante rígido de D32 mm.

Para los circuitos del equipo de contaje, se instalara un conductor tipo ESO07Z1-K(As), con secciones 2,5 mm², 4mm², 1,5 mm² para circuitos de tensión, corriente, auxiliar respectivamente. Estos conductores irán desde los transformadores de medida correspondientes hasta la regleta de verificación, y no tendrán ningún empalme ni derivación en todo su recorrido.

El conexionado se realizará con terminales pres aislados apropiados a los bornes del transformador de medida (de anilla), regleta de verificación (de punta corta) los contadores (de punta larga).

Los colores de identificación serán:

- Negro → Fase R
- Marrón → Fase S
- Gris → Fase T
- Azul → Neutro
- Amarillo-verde → Tierra
- Rojo → Circuitos auxiliar

Los extremos de los conductores de unión entre los elementos de medida se identificaran según la siguiente nomenclatura:

- Entrada de corriente → R,S,T
- Salida de corriente → RR,SS,TT
- Tensiones → 1,2,3,N

3.3.2.12 Red de puesta a tierra

El procedimiento que se utilizará para el cálculo y justificación del sistema de puesta a tierra, es el que se especifica en la instrucción técnica MIE-RAT-13, además se comprobará, en todo momento las normas técnicas particulares de la compañía.

Para la puesta a **tierra de protección**, se pondrán a tierra todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente pero que pudiesen estarlo en caso de averías, accidentes o sobretensiones (envolventes de celdas y cuadros de B.T., rejillas de protección, carcasa de transformador, armadura del edificio compacto, etc...).

Para la puesta a **tierra de servicio**, se conectará a tierra el neutro del transformador de potencia para evitar tensiones peligrosas en B.T., debido a faltas en la red de M.T.

Las puestas a tierra de protección y servicio constituirán tierras separadas e independientes con una **distancia de separación de 4,18 m**, de forma que se tomaran las medidas necesarias para evitar el contacto simultáneo inadvertido con elementos conectados a instalaciones de tierras diferentes, así como la transferencia de tensiones peligrosas de una instalación a otra.

En el anexo de cálculos se recogen los valores obtenidos, comprobándose la suficiencia de las redes de tierra proyectadas.

3.3.2.13 Instalaciones secundarias

Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la M.T.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del C.T., el nivel medio serán 200 lux.

Se dispondrán también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo (1hora), que señalizara el acceso al C.T.

La instalación se realizará con conductores ESO07Z1-K(As) de 1,5 mm² Cu, aislamiento PVC, tensión de aislamiento 450/750 v, en tubo de PVC rígido IP7 que ira grapado en la pared.

Protección contra incendios

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300 °C con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halon o CO₂.

Como en este caso ni el volumen unitario de cada transformador, ni el volumen total de dieléctrico, que es de 400 litros, superan los valores establecidos por la norma, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar la accesibilidad y en cualquier caso a una distancia no superior a 15 m de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos extintores de eficacia 89 B, no siendo precisa en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

3.3.3 Instalación de baja tensión

3.3.3.1 Características generales

Según la ITC-28 al ser un edificio de pública concurrencia, la alimentación de los servicios de seguridad tendrá que estar dotada de un suministro complementario. Esto no implica necesariamente disponer de suministros complementarios definidos en el artículo 10 del REBT, ya que se pueden utilizar otros sistemas como baterías de acumuladores con la autonomía de funcionamiento requerida.

Además al poseer el edificio de parking subterráneo para más de 100 vehículos, según el apartado 2.3 de la ITC-28, deberá de disponer de suministro de reserva. Este suministro tendrá como capacidad mínima un 25% de la potencia contratada en el suministro normal.

Los circuitos a los que un fallo en el suministro eléctrico puede suponer la reducción de las medidas de seguridad son: Caso de las **instalaciones de prevención de incendios** y la adecuada **evacuación de los locales** (alumbrado de pasillos de circulación y parking).

3.3.3.2 Alimentación de enlace o derivación individual

La alimentación principal del edificio se realiza desde el cuadro de Baja Tensión situado en el interior del C.T., tendido en zanja de 0,7m en interior de canalización subterránea mediante tubo corrugado de **PVC doble pared de 3(180)mm**, mediante conductores **unipolares RV 0,6/1Kv 3(3x185/95)mm² Al**, aislamiento **XLPE, cubierta PVC** flexible color negro, una longitud de 60m.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en el que no exista Línea General de Alimentación, del 1,5%.

3.3.3.3 Alimentación de socorro

Se ha optado por instalar un grupo electrógeno con una potencia de 200 kVA, que alimentara los subcuadros de las plantas 0 y -3.

El conjunto dispondrá de inversor de redes adecuado para la conmutación sin riesgo, de uno u otro suministro. Concretamente el sistema dispondrá de los siguientes elementos:

- Acometida desde grupo electrogeno de 3x150/70 mm² cu RZ1,0,6/1kV, sobre bandeja.
- Fusibles generales de protección, tipo A.P.R. de 300A
- I.C.P. de 300A
- Conmutador de 300A

Además se instalaran equipos autónomos para las señalizaciones y alumbrado de emergencia, servidos por baterías que se cargan con el suministro normal de la red y se descargan a su fallo.

El cuadro de incendios dispondrá de batería que garantizara el suministro, además se alimentaran con el SAI los puestos de trabajo y el circuito repartidor de voz y datos.

3.3.3.4 Unidad funcional de medida

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación y al disponer de Centro de Transformación tipo PFS se colocará en su interior el equipo de medida. Este equipo medirá en el lado de Media Tensión tal y como se ha descrito anteriormente.

3.3.3.5 Características de los dispositivos de protección

Características generales

El Interruptor General Automático será del tipo tetrapolar con intensidad nominal **1000A**, con térmico regulable de 767A de intensidad de regulación, con un **poder de corte de 25 kA, curva B**. Se dispondrá en el cuadro de Baja Tensión del Transformador.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales interiores deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

La sensibilidad de los interruptores diferenciales al ser un lugar de pública concurrencia será de 30mA

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

Protección contra sobreintensidades

Según establece la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por sobrecargas o cortocircuitos. En definitiva, los dispositivos de protección están previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda

provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las cargas, a las propias canalizaciones o al medio ambiente del entorno.

Para ello la intensidad nominal de los dispositivos de protección será inferior a la intensidad máxima admisible por las conducciones a fin de interrumpir el funcionamiento del circuito antes de que estas se vean dañadas. Se tendrá en cuenta la repartición de cargas y el máximo equilibrio de los diferentes conductores.

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

Siendo:

I_B : Corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.

I_N : Corriente asignada del dispositivo de protección. En el caso de los regulables, I_N es la intensidad de regulación seleccionada.

I_Z : Corriente admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado, según establece la ITC-BT-19.

I_2 : Corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo (t_c tiempo convencional según norma).

La relación y disposición de los interruptores magnetotérmicos utilizados en cada circuito de la instalación se pueden observar en los planos y esquemas unifilares.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los valores de tensión de contacto máximas establecidas por la ITC-BT-09 e ITC-BT-18 serán 24 V en local o emplazamiento conductor y de 50 V en los demás casos.

Las medidas de protección se efectuarán mediante la puesta a tierra de masas de los equipos eléctricos y la instalación de interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

Para la colocación de los diferenciales se tendrá en cuenta, el tiempo de actuación del dispositivo de protección y la sensibilidad de dichos dispositivos de protección. De esta manera se obtendrá una selectividad que se distribuirá con los calibres y tiempos de actuación más grandes en el principio de la instalación y los calibres y tiempos de actuación más pequeños en el final de la instalación. Esta forma de colocación sirve para que actúe antes el dispositivo más cercano a la avería.

La intensidad nominal de los dispositivos diferenciales instalados ha sido dimensionada a fin de que esta sea superior a la de los interruptores automáticos para que en el caso de una sobrecarga el interruptor magnetotérmico abra el circuito antes de que el interruptor diferencial se vea afectado.

La relación y disposición de los interruptores diferenciales utilizados en cada circuito de la instalación se pueden observar en el apartado de **planos**.

3.3.3.6 Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

Se situará en un cuarto exclusivo en planta 0, con paredes y techo enlucidos en yeso (obteniéndose una RF-120 min), suelo no resbaladizo y acceso a través de puerta RF-60.

La entrada de la Línea principal de enlace se efectuará por la parte inferior de los armarios y las salidas de las líneas generales a otros cuadros se efectuarán por la parte superior, a través de rejilla bandeja metálica. Tendrá capacidad suficiente para albergar todos y cada uno de los aparatos de protección y mando que se definen en el esquema unifilar del cuadro general de distribución.

3.3.3.7 Subcuadros y Cuadros de distribución interior

Se alimentan desde el Cuadro General de Distribución (CGBT), desde él parte una línea a cada Subcuadro situado en cada planta del edificio y de cada subcuadro parten líneas hacia los cuadros de distribución interior y ya finalmente de estos últimos parten los circuitos de alimentación tanto a receptores de fuerza como de alumbrado.

Desde los subcuadros generales de cada planta también parten los circuitos de alumbrado y fuerza que dotan de alimentación a baños, pasillos, cuartos y demás estancias definidas en planos de esquemas unifilares.

La climatización será alimentada desde los cuadros de alumbrado y fuerza de planta anteriores, sin considerarse circuitos privilegiados y alimentados únicamente por la red principal.

3.3.3.8 *Instalación interior*

Conductores

La instalación de las diferentes líneas que salen de sus correspondientes cuadros y subcuadros para alimentar a los diferentes receptores, seguirá lo impuesto en la ITC-BT-21.

La distribución interior de los circuitos se efectúa con cable de cobre, unipolar, de aislamiento **450/750 V ESO07Z1-K(AS) para conductores que discurren por interior de tubos** o de aislamiento **0,6/1kV RZ1-k(AS)** para conductores **sin la protección de tubos**.

La sección de los conductores se ha establecido en función de la previsión de cargas de la instalación, la intensidad máxima admisible y de la caída de tensión.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5% alumbrado-6,5 % otros usos).

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

La sección de los conductores será el que define la ITC-BT-021, y **están reflejadas en el apartado de planos**.

Las consideraciones a tener en cuenta para la correcta instalación de cables son:

- Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante

conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

- Los colores de identificación serán:
 - Conductor de protección: verde-amarillo.
 - Conductores de fase: marrón, negro o gris
 - Conductor neutro: azul.

Canalizaciones

En cuanto a las canalizaciones se tendrán:

- **Canales de PVC portacables** que se disponen adosadas mod. 73 de UNEX M1 sin-halógenos, de 40x150 mm de dimensiones con tres compartimentos separados (cables tomas de corriente, cables ordenador y cables voz-datos), para distribución de líneas por suelo o techo desde cuadros a puntos de consumo.
- **Bandejas de rejilla metálica:** líneas generales de distribución por techo a cuadros y subcuadros de dimensiones variables indicadas en planos.
- **Tubos de PVC:** Deberán ser rígidos (gP-7) cuando se coloquen en parking, cuartos técnicos y zonas de mantenimiento, en instalación de superficie, podrán ser flexibles cuando se instalen en falsos techos o empotrados en el interior de los cerramientos. Se utilizarán para realizar las derivaciones desde caja de derivación a puntos de consumo (luminarias, tomas de corriente, etc.).

El diámetro interior nominal de los tubos será el que define la ITC-BT-021, en función del número y sección de los conductores que contengan.

Las dimensiones de las canalizaciones quedan reflejadas en el **apartado de planos**.

Las consideraciones a tener en cuenta para la correcta instalación de canalizaciones son:

- En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.
- 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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.
- Por seguridad las bandejas de rejilla metálica que contienen las líneas de conductores se conectarán a tierra.
- Es importante para el tendido de los conductores cuando haya más de un circuito que vayan sobre bandeja rejilla se realice de forma que haya suficiente espacio entre ellos, es decir, que no se toquen.

Puesto de trabajo-tipo

Para dotar de alimentación a estos puestos se dispondrá una canal situada por el suelo y mediante el empleo de una caja de superficie en el mismo fabricada en poliamida con portezuela horizontal, camuflable de alta resistencia y cierre hermético; los mecanismos que provean al puesto de trabajo son:

- Para puestos de despachos, aulas de informática o salas de formación:

- 2 Tomas de corriente SHUKO I+N+TT/16 A para usos varios
- 2 Toma de corriente SHUKO I+N+TT/16 A en color rojo para uso de ordenador con piloto indicador de tensión.
- 1 Toma Voz + Datos mod. RJ-45.cat6
- 1 Toma telefonía RJ45 cat6

- Para puestos de despachos individuales:
 - 4 Tomas de corriente SHUKO I+N+TT/16 A para usos varios
 - 2 Toma de corriente SHUKO I+N+TT/16 A en color rojo para uso de ordenador con piloto indicador de tensión.
 - 1 Toma Voz + Datos mod. RJ-45.cat6
 - 1 Toma telefonía RJ45 cat6

- Para puestos en biblioteca o salas de reuniones
 - Tomas de corriente SHUKO I+N+TT/16 A para usos varios

- Para puestos de despachos de profesores
 - 2 Toma de corriente SHUKO I+N+TT/16 A en color rojo para uso de ordenador con piloto indicador de tensión.
 - 1 Toma Voz+Datos mod. RJ-45.cat6
 - 1 Toma telefonía RJ45 cat6

Justificación de las ITC-BT 029 y ITC-BT 030. Locales con Riesgo de Explosión y de Características Especiales.

La ITC-BT 030 define como locales húmedos aquellos en cuyo interior puede condensar agua. Este es el caso de los locales destinados a aseos. En éstos deben tomarse las siguientes medidas:

- Los conductores irán bajo tubos protectores de PVC. La entrada y salida de los tubos desde las cajas de derivación y paso serán totalmente estancas, utilizándose para ellos prensaestopas plásticos ajustados al diámetro de los tubos.

- Las tomas de corriente, receptores y resto de instalación deberán tener un grado de protección mínimo IP-65.

- El montaje de los tubos de forma superficial deberá ejecutarse de manera tal que se prevea una separación entre la pared y éstos de, al menos,

0,5cm.

Justificación de las ITC-BT 028. Locales de Pública Concurrencia

Para las distintas plantas, dada la superficie de las mismas y su ocupación previsible (superior a 100 personas), se tomará en cuenta ésta instrucción en cuanto a la adopción de las siguientes medidas de instalación:

- Se utilizarán conductores aislados (aislamientos de PVC o polietileno reticulado) de tipo no propagador de la llama y cero-halógenos.
- Los conductores se instalarán con sistemas de canalización y por zonas de difícil propagación de la llama.
- Los cuadros de distribución se colocarán lo más próximos posible a la entrada de la línea general que lo alimente. Podrá estar en zona de paso siempre que disponga de puerta de cierre y el acceso a su interior sea restringido. En todo caso dispondrán de un grado de protección IP-55.
- En los cuadros de distribución se protegerán todas las líneas que alimenten receptores, sean de fuerza o alumbrado. En los magnetotérmicos y diferenciales se señalarán inequívocamente el circuito al que pertenecen.
- Los recintos disponen de un número de alumbrados tal que el corte de corriente de uno de no llega a afectar a la tercera parte del alumbrado.
- Se dispondrán alumbrados de emergencia y señalización de vías de evacuación. Aquél funcionará con un sistema autónomo (baterías) en caso de corte de corriente o caída de la tensión nominal de la red por debajo del 70% durante, al menos una hora.

Receptores a motor

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor estarán dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor, y en el caso de alimentar a varios motores para una intensidad no inferior

a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

3.3.3.9 Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, según indica la ITC-BT-18 del REBT.

Se conectarán a la puesta a tierra:

- La instalación de telecomunicaciones.
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en los baños.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y en general todo elemento metálico importante.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Electrodos y anillo de puesta a tierra

En el fondo de las zanjas de cimentación se instalará un cable de cobre desnudo formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro del edificio.

A este anillo se le conectará la estructura metálica del edificio, mediante conductores que unirán las zapatas con el anillo de la red de tierras.

Las uniones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o autógena de forma que se asegure su fiabilidad. Las tomas de tierra estarán enterradas como mínimo 0.5 m para evitar que la pérdida de humedad o la presencia de hielo en las capas más superficiales del terreno les afecte, aunque se recomienda que el conductor esté enterrado al menos 0.8 m.

El anillo será de cobre desnudo y de sección de 35 mm². Al anillo se conectarán electrodos de cobre verticalmente hincados en el terreno de >14mm y 2 m de longitud.

Conductor de puesta a tierra o línea de enlace con tierra

Es el cable que unirá los electrodos de puesta a tierra a la barra seccionadora del borne de tierra. Este cable tendrá una sección de 35 mm² de cobre desnudo e irá protegido mediante canalización de pvc .

Borne de puesta a tierra

El borne de puesta a tierra será el punto donde se conectarán el conductor de protección, el conductor de puesta a tierra y los conductores de equipotencialidad. Este se situará en el Cuadro General de Protección y Mando situado en el cuarto ubicado en la planta 0. Además el borne permitirá la medida de la resistencia de la toma de tierra.

Conductor de protección

El conductor de protección unirá eléctricamente las masas de la instalación al conductor de tierra con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección vendrá determinada por la siguiente tabla, de la ITC-BT-18 del REBT:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16 mm ²	Sf
16 < S f < 35 mm ²	16 mm ²

Sf > 35 mm ²	Sf/2
-------------------------	------

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación, serán de cobre con una sección mínima de 2,5 mm², ya que los conductores de protección instalados disponen de una protección mecánica.

Resistencia de puesta a tierra

Se determinaran el número necesario de picas Cu de 2m para el edificio, siendo la resistencia deseada como máximo 5 Ω , con terreno con resistividad $\rho = 100 \Omega \cdot m$.

El número de picas a instalar viene dado por la siguiente expresión:

$$R = \frac{\rho}{L \cdot N} \rightarrow 5\Omega = \frac{100 \Omega \cdot m}{2 \cdot N} \rightarrow N = 10 \text{ picas}$$

Estas 10 piquetas se conectarán al anillo de cobre desnudo y se repartirán proporcionalmente a lo largo de la conducción a una distancia no inferior a 8 m. Obteniendo el valor de la resistencia se obtendrá valor de la tensión máxima de contacto que podrá producirse en tales condiciones de instalación, teniendo presente que las corrientes residuales podrán tomar un valor máximo de 300 mA, valor más elevado de sensibilidad de la instalación. Por lo que la tensión máxima de contacto será de:

$$V_c = 0,3 \cdot 5 = 1,5 V < 24V$$

3.3.4 Instalación de iluminación

3.3.4.1 Alumbrado normal

Para dotar de este servicio a cada una de las dependencias se considerara la norma UNE-EN 12464-1 que indica los parámetros que definen las especificaciones lumínicas:

- **Em (lux):** Nivel de iluminación medio mantenido
- **UGR:** Índice de deslumbramiento
- **Ra:** Reproducción cromática de las fuentes de luz

A continuación se describen los niveles aplicados:

ESTANCIA	E_m (lux)	UGR	Ra
Salas de formación y laboratorios	500	19	80
Salas de profesores y despachos	300	19	80
Salas de reuniones y salas de estudio	200	22	80
Biblioteca	500	19	80
Aseos	200	25	80
Almacenes	100	25	80
Escaleras y ascensor	150	25	80
Aseos	200	25	80
Cuarto cuadro eléctrico	100	25	80
Pasillos	100	25	80
Vestíbulo de entrada	200	22	80
Parking	75	25	80
Rampa acceso Parking	300	25	80

Estos tipos de alumbrado tratan de la iluminación adecuada a los lugares donde se desarrollan esas actividades para que puedan desempeñarse con el máximo confort visual. En la realización de una iluminación, es necesario proyectarla convenientemente, para lo cual hay que tener en cuenta una serie de datos tales como:

- Dimensiones de las zonas.
- Factores de reflexión de techos, paredes y planos de trabajo de acuerdo al tono de color de los mismos.
- Tipo de lámpara.

- Nivel medio de iluminación (E_m) en lux, de acuerdo a la clase de trabajo que se ha de realizar y el plano de trabajo que se considere.
- Factor de conservación que se prevé para la instalación, dependiendo de las limpiezas periódicas, reposición de lámparas, etc.
- Índices geométricos.

Luminarias del Proyecto

A continuación se describen las luminarias a instalar:

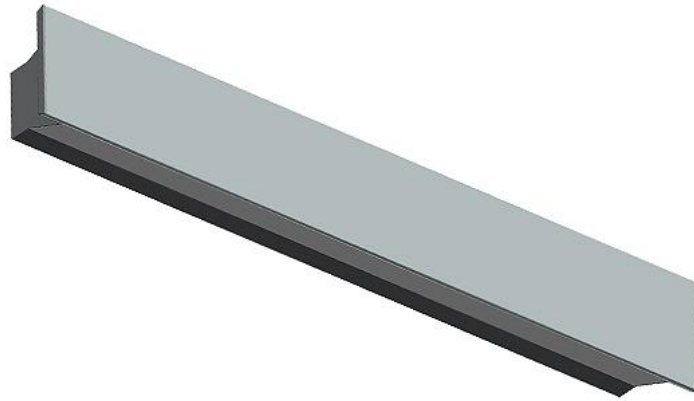
- Luminaria TARALUX PAULED 45W 600x600 mm, para la mayoría de estancias. Es una luminaria equipada con tecnología led de elevado rendimiento y gran confort visual. Dispone de la posibilidad de incorporar equipo electrónico DALI, en las estancias que lo precisen.



- Luminaria TARALUX PAULED 45W, 1200x300 mm para zonas comunes y pasillos. Es una luminaria equipada con tecnología led de elevado rendimiento y gran confort visual. Dispone de la posibilidad de incorporar equipo electrónico DALI, en las estancias que lo precisen.



- Luminaria AMBIENT 55w para escaleras interiores. Luminaria de emisión directa-indirecta, equipada con lámpara de fluorescencia compacta.



- Luminaria OSRAM NEPTUNE 2x49w para cuartos interiores, equipada con una lámpara fluorescentes T5 y apta para ambientes húmedos.



- Luminaria IGUZZINI Berlino, equipada con lámpara de halogenuros metálicos de 70W hall de entrada al edificio, salón actos, biblioteca, laboratorio expresión grafica.



- Luminaria SITECO CB95, equipada con lámpara de halogenuros metálicos de 83W entradas principal y trasera.



- Luminaria IGUZZINI Lavinia, equipada con lámpara led de 38W parking exteriores.



- Foco SITECO Sicompact a2 midi, equipada con lámpara halogenuros metálicos de 285W exteriores.



3.3.4.2 Sistema de control

Según el tipo de estancia, se dispondrá de 2 sistemas de regulación y encendido de la iluminación:

- Sistema de control y regulación DALI: permite el encendido/apagado, regulación y creación de escenas de luz.
- Sistema de control y regulación ON/OFF, permite el encendido/apagado y regulación de luz

Con el objetivo de maximizar la eficiencia energética y siguiendo los criterios establecidos en el documento HE3 del CTE, se dispondrá de un sistema de

control de luz natural, junto con sensores de presencia y movimiento en las estancias que así lo precisen. Todos los sensores, sistemas de control así como los interruptores de las estancias serán inalámbricos, de la casa LUTRON, al igual que todo el software de control.

Todo ello ira gobernado mediante una central que dispone de un software capaz de controlar todo el sistema del edificio.

El **esquema** del sistema de control y regulación está representado en el apartado de **planos**.

3.3.4.3 Cálculos lumínicos

En los anexos se muestran los cálculos lumínicos correspondientes a todas las estancias, en todos los casos se cumplen las especificaciones de diseño, con niveles ligeramente por encima de los especificados, un deslumbramiento controlado ($UGR < 19$). A continuación se muestran los resultados lumínicos y los valores de eficiencia energética en iluminación.

En todas las estancias se cumple las exigencias descritas en el CTE y en las normas de referencia.

En las tablas adjuntas se describe también el sistema de control aplicado en cada una de las estancias.

PLANTA -2									
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max
BIBLIOTECA	IGUZZINI BERLINO - 1x70W SUSPENDIDA	DALI	500	556	19	<19	80	2.09	4.0
LAB. DE IDIOMAS	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	542	19	<19	80	2.12	4.0
LAB.INFORMATICO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	524	19	<19	80	2.27	4.0
LAB.INFORMATICO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	511	19	<19	80	2.20	4.0
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	211	25	<19	80	2.86	4.5
ASEO MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	204	25	<19	80	6.68	4.5
COCINA	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	500	579	19	<19	80	3.10	5.0
LAB CULINARIO	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	294	19	<19	80	2.12	4.0
CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	211	25	<19	80	28.24	10.0
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	209	25	<19	80	2.88	4.5
SALA DE DESCANSO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	100	154	19	<19	80	1.99	4.0
SALA DE DESCANSO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	100	210	19	<19	80	2.15	4.0
SALA DE DESCANSO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	100	177	19	<19	80	2.01	4.0
LAB.INFORMATICO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	424	19	<19	80	2.07	4.0
LAB.FISIOLOGIA	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	DALI	500	561	19	<19	80	2.76	4.0
LAB.TEC. DE ALIMENTOS	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	DALI	500	554	19	<19	80	2.74	4.0
LAB.MICROBIOLOGIA	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	DALI	500	537	19	<19	80	2.71	4.0
PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	101	25	<19	80	2.76	4.5
UP:LAB.1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	541	19	<19	80	2.13	4.0
UP:LAB.2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	554	19	<19	80	2.15	4.0
UP:LAB.3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	536	19	<19	80	2.12	4.0

UP:LAB.4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	551	19	<19	80	2.14	4.0
UP:LAB.5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	550	19	<19	80	2.14	4.0
UP:LAB.6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	534	19	<19	80	2.12	4.0
UP:PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	100	25	<19	80	3.21	4.5
S.E. 1	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	121	25	<19	80	4.96	4.5
SALA SERVIDORES	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	DALI	200	239	19	<19	80	3.16	4.0
SALAS DE ESTUDIO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	232	22	<19	80	2.36	4.0
SALAS DE ESTUDIO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	283	22	<19	80	2.51	4.0
SALAS DE ESTUDIO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	220	22	<19	80	2.27	4.0
SALAS DE ESTUDIO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	267	22	<19	80	2.42	4.0
SALAS DE ESTUDIO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	216	22	<19	80	2.25	4.0
SALAS DE ESTUDIO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	222	22	<19	80	2.39	4.0
PASILLO SALAS ESTUDIO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	165	25	<19	80	4.24	4.5
ALMACEN	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	191	25	<19	80	4.36	5.0
SALON ACTOS INTERNOS 1	IGUZZINI BERLINO - 1x70W SUSPENDIDA	ON/OFF	300	459	25	<19	80	2.97	5.0
SALON ACTOS INTERNOS 2	IGUZZINI BERLINO - 1x70W SUSPENDIDA	ON/OFF	300	449	25	<19	80	3.23	5.0
ESCALERA CENTRAL	LAMP AMBIENT 1x55W - ADOSADA	ON/OFF	150	143	25	20	80	4.42	4.5
	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA								

PLANTA -1										
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max	
LAB EXPRESION GRAFICA	IGUZZINI BERLINO - 1x70W SUSPENDIDA	DALI	500	410	19	<19	80	2.19	4.0	
SALA DE FORMACION 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	538	19	<19	80	2.24	4.0	

SALA DE FORMACION 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	530	19	<19	80	2.08	4.0
SALA DE FORMACION 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	516	19	<19	80	2.07	4.0
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	234	25	<19	80	2.77	4.5
ASEOS MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	194	25	<19	80	5.85	4.5
VESTUARIOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	208	201	25	<19	80	3.15	4.5
GIMNASIO	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	250	275	19	<19	80	2.18	4.0
VESTUARIOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	210	204	25	<19	80	3.18	4.5
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	233	233	25	<19	80	2.75	4.5
SALA FORMACION 8	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	496	19	<19	80	2.11	4.0
LAB 9	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	589	19	<19	80	2.12	4.0
SALA FORMACION 7	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	491	19	<19	80	2.10	4.0
SALA FORMACION 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	546	19	<19	80	2.13	4.0
SALA FORMACION 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	541	19	<19	80	2.13	4.0
SALA FORMACION 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44 W EMPOTRADA	DALI	500	531	19	<19	80	2.12	4.0
PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	106	25	<19	80	2.80	4.5
LAB EXPRESION GRAFICA ALTO	IGUZZINI BERLINO - 1x70W SUSPENDIDA	DALI	500	467	19	<19	80	3.01	4.0

ALMACEN	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	129	25	<19	80	3.18	5.0
UP:SALA FORMACION 9	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	547	19	<19	80	2.13	4.0
UP:SALA FORMACION 10	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	547	19	<19	80	2.12	4.0
UP:SALA FORMACION 11	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	547	19	<19	80	2.14	4.0
UP:SALA FORMACION 12	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	544	19	<19	80	2.13	4.0
UP:SALA FORMACION 13	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	542	19	<19	80	2.12	4.0
UP:SALA FORMACION 14	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	548	19	<19	80	2.14	4.0
UP:PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	100	25	<19	80	3.21	4.5
S.E. 1	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	ON/OFF	100	119	25	<19	80	4.21	4.5
CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	212	25	<19	80	28.78	10.0
ESCALERA CENTRAL	LAMP AMBIENT 1x55W - ADOSADA	ON/OFF	150	143	25	<19	80	4.42	4.5
	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA								

PLANTA 0									
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max
SALAS DE FORMACIÓN 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	522	19	<19	80	2.20	4.0
SALAS DE FORMACIÓN 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	530	19	<19	80	2.21	4.0

SALAS DE FORMACIÓN 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	523	19	<19	80	2.19	4.0
SALAS DE FORMACIÓN 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	523	19	<19	80	2.20	4.0
DESPACHO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	392	19	<19	80	3.01	3.5
DESPACHO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	383	19	<19	80	2.90	3.5
DESPACHO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	399	19	<19	80	3.05	3.5
ARCHIVO	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	308	19	<19	80	4	4.0
SECRETARIA	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	422	19	<19	80	2.35	4.0
OFICINA	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	413	19	<19	80	2.32	4.0
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	202	25	<19	80	3.46	4.5
ASEOS MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	211	25	<19	80	6.60	4.5
CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	175	25	<19	80	33.24	10.0
SALA DE ESPERA	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	100	121	19	<19	80	2.31	3.5
SALAS DE REUNIONES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	210	19	<19	80	2.68	4.0
SALAS DE REUNIONES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	274	19	<19	80	2.58	4.0
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	203	25	<19	80	3.42	4.5
SALAS DE REUNIONES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	225	19	<19	80	2.61	4.0

SALAS DE REUNIONES 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	237	19	<19	80	2.74	4.0
SALAS DE REUNIONES 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	269	19	<19	80	2.53	4.0
PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	173	25	<19	80	3.57	4.5
UP:SALA FORMACION 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	531	19	<19	80	2.20	4.0
UP:SALA FORMACION 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	534	19	<19	80	2.21	4.0
UP:SALA FORMACION 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	533	19	<19	80	2.20	4.0
UP:SALA FORMACION 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	523	19	<19	80	2.18	4.0
UP:SALA FORMACION 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	527	19	<19	80	2.19	4.0
UP:SALA FORMACION 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	533	19	<19	80	2.22	4.0
PASILLO	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	166	25	<19	80	3.45	4.5
HALL DE ENTRADA	IGUZZINI BERLINO 1x70W	DALI	200	217	22	<19	80	3.72	4.5
ESCALERA CENTRAL	LAMP AMBIENT 1x55W - ADOSADA	ON/OFF	150	143	25	20	80	4.42	4.5
	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA								

PLANTA 1									
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max
DESPACHOS PROFESORES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W	DALI	300	327	19	19	80	2.11	3.5

	EMPOTRADA									
DESPACHOS PROFESORES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	331	19	19	80	2.13	3.5	
DESPACHOS PROFESORES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	326	19	19	80	2.12	3.5	
DESPACHO DIRECCION	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	351	19	19	80	2.16	3.5	
DESPACHO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	349	19	19	80	2.45	3.5	
DESPACHO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	359	19	19	80	2.51	3.5	
DESPACHO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	380	19	19	80	2.59	3.5	
DESPACHO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	368	19	19	80	2.53	3.5	
DESPACHO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	384	19	19	80	2.65	3.5	
DESPACHO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44WEMPOTRADA	DALI	300	361	19	19	80	2.51	3.5	
DESPACHO 7	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	378	19	19	80	2.62	3.5	
AREA COMERC.1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	356	19	19	80	2.46	3.5	
AREA COMERC.2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	368	19	19	80	2.55	3.5	
PASILLOS	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	189	25	20	80	3.17	4.5	
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	219	25	20	80	3.18	4.5	
ASEOS MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	256	25	20	80	6.61	4.5	

CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	209	25	20	80	28.07	10.0
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	224	25	20	80	3.21	4.5
SALAS DE REUNIONES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	293	19	19	80	2.30	4.0
SALAS DE REUNIONES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	246	19	19	80	2.38	4.0
SALAS DE REUNIONES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	235	19	19	80	2.25	4.0
SALA 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	315	19	19	80	3.91	4.0
SALAS DE REUNIONES 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	233	19	19	80	2.47	4.0
SALAS DE REUNIONES 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	234	19	19	80	2.45	4.0
SALAS DE REUNIONES 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	296	19	19	80	2.31	4.0
UP:SALA FORMACION 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	537	19	<19	80	2.11	4.0
UP:SALA FORMACION 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	550	19	<19	80	2.15	4.0
UP:SALA FORMACION 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	544	19	<19	80	2.12	4.0
UP:SALA FORMACION 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	536	19	<19	80	2.10	4.0
UP:SALA FORMACION 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	540	19	<19	80	2.12	4.0
UP:SALA FORMACION 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	542	19	<19	80	2.12	4.0
SALA RACK	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	264	19	19	80	5.31	4.0

ESCALERA CENTRAL	LAMP AMBIENT 1x55W - ADOSADA	ON/OFF	150	143	25	20	80	4.42	4.5
	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA								

PLANTA 2									
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max
SALA FORMACION 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	541	19	<19	80	2.12	4.0
SALA FORMACION 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	549	19	<19	80	2.14	4.0
SALA FORMACION 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	542	19	<19	80	2.12	4.0
SALA FORMACION 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	541	19	<19	80	2.12	4.0
SALA FORMACION 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	546	19	<19	80	2.14	4.0
SALA FORMACION 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	500	556	19	<19	80	2.15	4.0
PASILLOS	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	190	25	20	80	3.28	4.5
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	218	25	20	80	3.19	4.5
ASEOS MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	247	25	20	80	5.74	4.5
CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	211	25	20	80	27.7	10.0
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	220	25	20	80	3.16	4.5

SALAS DE REUNIONES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	293	19	19	80	2.3	4.0
SALAS DE REUNIONES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	248	19	19	80	2.43	4.0
SALAS DE REUNIONES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	235	19	19	80	2.25	4.0
SALA 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	213	19	19	80	3.76	4.0
SALAS DE REUNIONES 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	238	19	19	80	2.41	4.0
SALAS DE REUNIONES 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	259	19	19	80	2.56	4.0
SALAS DE REUNIONES 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	296	19	19	80	2.31	4.0
UP:DESPACHO PROFESORES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	343	19	19	80	2.00	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	350	19	19	80	2.01	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	341	19	19	80	2.02	3.5
UP: SALA DE REUNIONES	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	282	19	19	80	2.06	4.0
UP: AREA COMERC.2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	347	19	19	80	2.25	3.5
UP: AREA COMERC.1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	403	19	19	80	2.31	3.5
UP:DESPACHO 7	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	420	19	19	80	2.31	3.5
UP:DESPACHO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	392	19	19	80	2.27	3.5
UP:DESPACHO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	420	19	19	80	2.35	3.5

UP:DESPACHO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	397	19	19	80	2.27	3.5
UP:DESPACHO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	432	19	19	80	2.42	3.5
UP:DESPACHO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	404	19	19	80	2.43	3.5
UP:DESPACHO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	382	19	19	80	2.24	3.5
UP:DERECCION ASSISTANT	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	375	19	19	80	2.35	3.5
DESPACHO DIRECCION	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	385	19	19	80	2.09	3.5

PLANTA 3									
ESTANCIA	LUMINARIA	SISTEMA DE CONTROL	Em Proyecto (lux)	Em obtenida (lux)	UGR Proyecto	UGR Obtenido	Ra	VEEI Obtenido	VEEI max
UP:DESPACHO PROFESORES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	345	19	19	80	1.99	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	352	19	19	80	2.01	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	346	19	19	80	1.99	3.5
PASILLOS	TARALUX PAULED 1200x300 - 44 W EMPOTRADA	DALI	100	191	25	20	80	3.25	4.5
ASEOS H	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	217	25	20	80	3.19	4.5
ASEOS MINUSVALIDOS	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	247	25	20	80	5.87	4.5

CUARTO CUADRO ELECTRICO	OSRAM NEPTUNE – 2x49W ADOSADA	ON/OFF	100	211	25	20	80	26.87	10.0
ASEOS M	TARALUX PAULED 300x300 - 44W EMPOTRADA	ON/OFF	200	217	25	20	80	3.13	4.5
SALA DE REUNIONES 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	293	19	19	80	2.30	4.0
SALA DE REUNIONES 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	256	19	19	80	2.42	4.0
SALA DE REUNIONES 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	245	19	19	80	2.29	4.0
SALA 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	212	19	19	80	3.63	4.0
SALA DE REUNIONES 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	238	19	19	80	2.41	4.0
SALA DE REUNIONES 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	259	19	19	80	2.56	4.0
SALA DE REUNIONES 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	296	19	19	80	2.30	4.0
UP:DESPACHO PROFESORES 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	343	19	19	80	2.00	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	350	19	19	80	2.01	3.5
UP:DESPACHO PROFESORES 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	341	19	19	80	2.02	3.5
UP:SALA REUNIONES	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	200	282	19	19	80	2.06	4.0
UP: AREA COMERC.1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	328	19	19	80	2.20	3.5
UP: AREA COMERC.2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	385	19	19	80	2.25	3.5
UP:DESPACHO 7	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	443	19	19	80	2.43	3.5

UP:DESPACHO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	416	19	19	80	2.38	3.5
UP:DESPACHO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	410	19	19	80	2.34	3.5
UP:DESPACHO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	391	19	19	80	2.25	3.5
UP:DESPACHO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	437	19	19	80	2.46	3.5
UP:DESPACHO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	411	19	19	80	2.40	3.5
UP:DESPACHO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	397	19	19	80	2.28	3.5
UP:DERECCION ASSISTANT	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	375	19	19	80	2.35	3.5
UP:DESPACHO DIRECCION	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	375	19	19	80	2.13	3.5
COPIA UP:DERECCION ASSISTANT	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	364	19	19	80	2.63	3.5
COPIA UP:DESPACHO DIRECCION	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	348	19	19	80	2.18	3.5
COPIA UP:DESPACHO 1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	349	19	19	80	2.45	3.5
COPIA UP:DESPACHO 2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	359	19	19	80	2.51	3.5
COPIA UP:DESPACHO 3	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	382	19	19	80	2.59	3.5
COPIA UP:DESPACHO 4	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	377	19	19	80	2.38	3.5
COPIA UP:DESPACHO 5	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	382	19	19	80	2.58	3.5
COPIA UP:DESPACHO 6	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	376	19	19	80	2.39	3.5

COPIA UP:DESPACHO 7	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	426	19	19	80	2.32	3.5
COPIA UP: AREA COMERC.1	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	431	19	19	80	2.35	3.5
COPIA UP: AREA COMERC.2	TARALUX PAULED 600x600 - 44W EMPOTRADA	DALI	300	397	19	19	80	2.29	3.5

3.3.4.4 Alumbrado de emergencia y señalización.

Según el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el de Baja Tensión, así como el DB-SU4 del CTE, las diferentes funciones del sistema de alumbrado de emergencia para el que se ha diseñado la instalación son:

- Se mostrara claramente la ruta de evacuación con indicadores mediante placas fluorescentes colocadas aprox. cada 20m para que puedan ser identificables.
- La iluminación se ha diseñado para garantizar 1 lux a lo largo de la ruta de evacuación, 0,5 lux en las zonas fuera de la ruta de evacuación (interior de aulas, despachos, laboratorios...) y 5 lux en las zonas donde estén situados alarmas y equipos contraincendios.

Consiste en la colocación de luminarias del mismo tipo que el alumbrado en condiciones normales pero con el añadido de que estas incorporan una batería con una autonomía de mínimo 1 hora en el caso de fallo de la red principal.

Además se instalaran equipos autónomos de emergencia 1h de autonomía, lámpara FL 11W de 285 lm justo encima de las puertas que se encuentren en las rutas de evacuación.

El sistema de encendido, control y regulación del alumbrado dispone de una función para hacer el mantenimiento ya que desconecta las luminarias para vaciar las baterías.

4 INSTALACION DE CLIMATIZACION Y VENTILACION

4.1 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

La normativa contemplada para la correcta realización del proyecto es la siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, y sus Instrucciones Complementarias (MI.IF).
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Decreto 833/1975. Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Normas UNE-EN de aplicación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba El Código Técnico de la Edificación, Requisitos Básicos de Seguridad y Habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- HE Ahorro de energía
- HS Salubridad

4.2 CLASIFICACION

La instalación térmica que nos ocupa, se encuentra clasificada según el artículo 15 del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), como:

Instalación de potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío mayor que 70kW.

4.3 CARGAS TERMICAS

4.3.1 Transmisión

.El edificio se ubica en la localidad de Peñacastillo, provincia de Santander, con una altura menos de 200m superior a la de la capital y por tanto en zona climática C1.

Para el cálculo de las cargas térmicas se ha considerado el aislamiento térmico mínimo de los cerramientos requerido por el DB HE del CTE para esta zona climática.

Zona climática C1	
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$

4.3.2 Ocupación

Dada la actividad que se realiza en todo el edificio se ha considerado una carga térmica por ocupación de trabajo ligero de oficina

Calor sensible	50 W/persona
Calor latente	50 W/persona

4.3.3 Infiltraciones

Para las diferentes dependencias se ha contado la superficie acristalada por el límite de infiltraciones establecido en el DB HE del CTE para esta zona climática y el número de puertas.

4.3.4 Potencia instalada

Para cada recinto se ha considerado un ratio m² por alumbrado y una tanto por equipos informáticos, con especial relevancia en las aulas informáticas.

4.3.5 Radiación

Se ha tenido en cuenta la superficie acristalada atribuyendo una aportación de calor en verano en función de su orientación.

4.4 SISTEMA DE VENTILACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION

4.4.1 Generalidades

Para el caso del uso docente, la categoría de calidad del aire interior (IDA), que se debe alcanzar según la IT 1 del RITE es IDA 2, aire de buena calidad. No obstante en zonas concretas, se considerará IDA 3, aire de calidad media.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, se calculará de acuerdo al método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Para lo cual se

empleará la tabla 1.4.2.1. Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona, de la IT 1.1 del RITE.

Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para el caso de espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie, para lo que se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4. Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente, de la IT 1.1 del RITE.

Categoría	$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

La aportación de aire exterior se realizará mediante dos climatizadoras instaladas en planta cubierta. Estas unidades de tratamiento de aire realizarán la función de filtrar y renovar el aire en el interior de las oficinas, además de un tratamiento térmico previo del aire que servirá para que las unidades interiores no tengan que vencer la carga térmica de ventilación, consiguiendo así un sistema más eficiente.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5. Clases de filtración, de la IT 1.1 del RITE.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
	Filtros previos			
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4
	Filtros finales			

ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Donde:

ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.

ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.

ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Los filtros previos se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión.

Tal como indica la IT 1.2.4.5.1 Recuperación de calor del aire de extracción, la presente instalación debe recuperar energía del aire expulsado. Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m^3/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1. Eficiencia de la recuperación:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m^3/s)									
	> 0,5 – 1,5		> 1,5 – 3,0		> 3,0 – 6,0		> 6,0 – 12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 – 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 – 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Se ha considerado que el sistema más eficiente para la ventilación del edificio, en función del sistema de climatización elegido, es el que a continuación se indica:

4.4.2 Sistema elegido

Para llevar a cabo la ventilación del edificio objeto de estudio, se ha escogido un sistema de climatizadoras situadas en la cubierta, con modulo de recuperación de calor que permita expulsar el aire exhausto y al mismo tiempo introducir aire fresco, aprovechando el calor generado y obteniendo una mínima variación de la temperatura del local.

4.4.3 Descripción del sistema

Para la correcta ventilación del edificio se instalarán unos equipos de 4 tomas:

- Toma de aire exterior.
- Expulsión de aire al exterior.
- Aportación de aire al interior.
- Retorno de aire desde el interior.

Mediante un conducto se realiza la toma de aire del exterior. Este aire es aportado al interior de las diferentes dependencias directamente o a través de las unidades interiores utilizadas para la climatización según el caso.

El aire viciado del interior de las dependencias es recogido mediante conductos de retorno, hacia la unidad recuperadora de aire, donde se realiza la aportación de calor/frío al aire que entra del exterior, y finalmente es expulsado al exterior a través de un conducto de expulsión.

Se prevé la instalación de dos unidades exteriores ubicadas en cubierta, las cuales se repartirán cubriendo cada una la mitad del edificio según se muestra en los planos adjuntos, todo el aire de aportación y extracción se hará de forma común tratando de sacar el máximo rendimiento al sistema de recuperación de calor.

La tabla siguiente muestra las características de las unidades exteriores situadas en cubierta:

Modelo	Unidades	Zona	Caudal de aire (m ³ /h)	Peso
Climatizadora 1	1	1	63.000	3.500 kg
Climatizadora 2	1	1	53.000	3.500 kg

Climatizadora 1 CTA-60 2 de Servoclima

- Volumen de impulsión y retorno 63.000m³/h
- Filtros F6/F8 (ODA 3 i IDA 2)
- Eficiencia mínima del recuperador 70%

- Batería de frío 165,95 kW
- Batería de calor 233,30 kW
- Presión necesaria impulsión a salida de máquina "P" (Pa) = 180
- Presión necesaria retorno hasta entrada de máquina "P" (Pa) = 240

Climatizadora 2 CTA-50 2 de Servoclima

- Volumen de impulsión y retorno 53.000m³/h
- Filtros F6/F8 (ODA 3 i IDA 2)
- Eficiencia mínima del recuperador 70%
- Batería de frío 139,61 kW
- Batería de calor 196,27 kW
- Presión necesaria impulsión a salida de máquina "P" (Pa) = 180
- Presión necesaria retorno hasta entrada de máquina "P" (Pa) = 240

En función de los cálculos realizados, en materia de ventilación, se dispondrán los equipos recuperadores idóneos para la correcta ventilación del edificio, se ha de comentar, que la recuperación de calor efectuada por los equipos, permite una reducción en el dimensionado de los equipos climatizadores.

El sistema de ventilación elegido esta destinado a cumplir los siguientes objetivos:

- Renovación de aire.
- Limpieza de aire mediante filtros.

Se realizará una recuperación de calor del aire de extracción en cada climatizadora con un recuperador entálpico para obtener la potencia requerida. Por el volumen de ventilación requerido y las horas de funcionamiento del edificio se requiere de una eficiencia del 70% de este.

La limpieza del aire incluye la eliminación de olores, gases, polvo y bacterias. Todo esto para garantizar una adecuada calidad del aire interior.

4.4.4 Red de conductos

El dimensionamiento de los conductos del sistema de ventilación irá en función del caudal de aire que estos deban transportar.

Las distribuciones principales de aire se realizaran mediante formación de conducto de plancha de acero galvanizado con aislamiento según normativa, y la difusión mediante rejillas, difusores o toberas en los casos que se deba superar grandes distancias de la sala. El retorno a cada unidad se realizará conducido por conductos de las mismas características, mediante una rejillas dimensionadas a tal efecto.

4.4.5 Ventilación despachos y salas docentes

La ventilación de dichas zonas se realizara como se ha comentado anteriormente mediante unidades climatizadoras con recuperador de calor incorporado que toman el volumen necesario por ocupación del aire exterior y lo dirige hasta el interior de las salas después de filtrarlo y tratarlo.

4.4.6 Aseos

La ventilación de los aseos se realizará mediante extracción forzada, mediante ventiladores instalados en falso techo.

El aire se aspirará de los aseos mediante bocas rejillas colocados en falso techo, será conducido por un tubo de chapa de acero galvanizado hasta cubierta, y descargarán el aire al exterior mediante rejillas de lamas horizontales.

El paro y marcha de los ventiladores se realizará mediante enclavamiento al interruptor de la luz de cada núcleo de aseos.

Se instalarán ventiladores con las siguientes características:

Modelo	Unidades	Ubicación	Caudal max. (m ³ /h)	Potencia inst. (W)
S&P TD-500/150	8	Falso techo Aseos P0 a P3	500	100
S&P TD-1000/250	1	Falso techo Aseo M P-2	1.000	125
S&P TD-1300/250	2	Falso techo Aseo H P-2 Aseo M P-1	1.300	180
S&P TD-2000/315	1	Falso techo Aseo H P-2	2.000	255

4.4.7 Salas para la ubicación de cuadros de baja tensión

Se dispondrá de una reja de ventilación y de un pequeño extractor. La ventilación se realizará de manera forzada, mediante ventilador de enclavado a un termostato.

Modelo	Unidades	Ubicación	Caudal max. (m ³ /h)	Potencia inst. (W)
S&P TD-500/150	8	Pared cuadros eléctricos P-2 a P3	100	8

La aportación de aire se realizará mediante rejillas instaladas en la parte baja de las puertas de acceso.

4.4.8 Almacenes

Se realizará la ventilación de estos espacios mediante la extracción forzada de aire, dejando los almacenes en depresión. Será conducido por un tubo de chapa de acero galvanizado hasta el exterior, aprovechando la red de aparcamiento en el caso de P-3.

4.5 SISTEMA DE CLIMATIZACION ELEGIDO Y JUSTIFICACION

4.5.1 Generalidades

Se ha considerado que el sistema más eficiente para la producción de frío y calor en el edificio en cuestión, según la funcionalidad del mismo, el horario de funcionamiento de las diferentes estancias, y las características constructivas, es el que a continuación se indica:

Para llevar a cabo la climatización de la práctica totalidad del edificio, a excepción de las zonas exentas de climatización, se ha previsto la instalación de un sistema de bomba de calor aire/agua o planta enfriadora reversible, permitiendo cumplir todas las exigencias del promotor y las necesidades térmicas y usos de las distintas dependencias.

4.5.2 Planta enfriadora

El sistema de frío está constituido por enfriadoras compactas que incluyen compresor, intercambiador de aire, ventiladores, refrigerante, intercambiador refrigerante/agua.

Para la previsión de las cargas térmicas del edificio se prevén la instalación de 3 unidades exteriores situadas en la cubierta del edificio de unos 400kW de potencia térmica cada una, para cubrir el total de necesidades del edificio consideradas de 1200kW.

Estas unidades autónomas abastecen los intercambiadores de calor de los fan-coils interiores que se conectan mediante tuberías de cobre con agua, estos pueden montarse en diferentes versiones y modelos.

Modelo	Ubicación	unidades	Potencia térmica (kW)	Tipo
Enfriadora	Cubierta	3	318	Compacta con grupo hidrónico

Enfriadora

- Marca: Ciatesa

- Modelo: Powerciat LXH 1850 Z "CIAT"
- Potencia térmica útil 408,5 kW
- Presión de servicio admisible 10 bar

4.5.3 Caldera

Como fuente de calor se ha previsto la instalación de 2 calderas que trabajaran en paralelo alimentando un mismo colector desde el que se da servicio a todos los circuitos de climatización.

Se ha previsto la instalación en la planta cubierta de las siguientes calderas:

Modelo	Ubicación	unidades	Potencia térmica (kW)	Tipo
Caldera 1	Cubierta	1	800	Condensación
Caldera 2	Cubierta	1	400	Condensación

Con las siguientes características:

Caldera 1

- Marca: Viessmann
- Modelo: Vitocrossal 300 CR3B
- Temperatura admisible impulsión 110°C
- Utilización condensación
- Potencia térmica útil 787°C
- Presión de servicio admisible 6 bar
- Conexión de humos 300mm
- Rendimiento estacional 98%(Hs)/109%(Hi)

Caldera 2

- Marca: Viessmann
- Modelo: Vitocrossal 300 CT3B
- Temperatura admisible impulsión 110°C
- Utilización condensación
- Potencia térmica útil 408°C
- Presión de servicio admisible 5,5 bar
- Conexión de humos 251mm
- Rendimiento estacional 98%(Hs)/109%(Hi)

4.5.4 Unidades interiores

Se han previsto tres tipos de unidades interiores en función de las estancias a climatizar:

1. Fan-coils para instalaciones con conductos.
2. Unidades de cassette instaladas sobre el falso techo.
3. Splits informática

Fancoils

Modelo	Ubicación	unidades	Potencia térmica (kW)	Tipo
Fan coil FCW 123	P-2 Auditorio	7	11,01/14,15	Conducto
	P-2 Laboratorio culinario	2		
	P2 Aulas informática	6		
Fan coil FCW 103	P0 Salas de formación	10	7,98/10,06	
	P1 Salas de formación	6		
	P2 Despachos profesores	3		
	P2 Despachos	3		
	P2 Sala reuniones	1		
	P3 Despachos profesores	6		
	P3 Despachos	3		
Fan coil FCW 93	P-2 Biblioteca	4	6,88/8,11	
	P-2 Laboratorio informático 5	2		
	P-2 Laboratorios	6		
	P-1 Laboratorio Biomecánico	2		
	P1 Despachos profesores	3		
	P3 Despacho	1		
	Fan coil FCW 73	P-2 Laboratorios		7
P-1 Laboratorio EG		3		
P-1 Laboratorios 1 a 7		7		
P0 Salas reuniones		2		
P1 Salas reuniones		2		
P1 Despachos		3		
P2 Salas reuniones		2		
P3 Salas reuniones		2		
P3 Despacho		2		
Fan coil FKW 63	P-1 Laboratorios 10 a 16	7	3,85/4,48	

Fan coil FKW 53	P-2 Laboratorio informático 4	1	3,11/3,66	
	P-1 Laboratorios 8 y 9	2		
	P0 Despachos	1		
Fan coil Cassette 31	P-2 Laboratorio culinario	1	4,60/6,50	Cassette
Fan coil Cassette 24	P-1 Laboratorio Biomecánico	1	6,16/7,04	
	P0 Pasillos y circulación	2		
	P1 Pasillos y circulación	1		

Una sola batería en el fan-coil será suficiente para las funciones de refrigeración/calefacción durante todo el año.

Invirtiéndose el ciclo de funcionamiento de la bomba de calor, de enfriamiento de agua a calentamiento de agua, es posible operar la planta para la función de calefacción. De esta manera la estancia puede ser enfriada o, alternativamente, calentada.

En el caso de los splits para informática serán unidades partidas autónomas tipo 1x1.

Se instalarán los siguientes equipos:

4.5.5 Red de tuberías

El sistema implementado, se trata de un sistema de cuatro tubos de cobre, desde la planta cubierta donde se instalan las calderas y enfriadoras, hasta las diferentes unidades interiores.

Las dimensiones de las tuberías deben seleccionarse o sólo en función de la pérdida de carga, sino también en función de la velocidad dentro de los tubos.

Deben respetarse las velocidades siguientes:

Zona habitada	
Tuberías de distribución	< 1,5 m/s
Tuberías de conexión	< 1,0 m/s

Zona de máquinas y depósito	
Tuberías de distribución	< 2,0 m/s

Durante la instalación se recomienda proteger acústicamente las paredes y los suelos usando abrazaderas aislantes para proteger contra el ruido y las vibraciones.

Para evitar pérdidas de energía y condensación, debido al agua enfriada, deben aislarse las tuberías. El tipo y espesor de aislamiento depende de la diferencia de temperatura entre la temperatura del ambiente, así como de la humedad del aire ambiente.

En interior del edificio

Diámetro exterior (mm)	Temperatura fluido entre 40 y 60°C
D 35	35
35 < D 60	40
60 < D 90	40
90 D 140	40
140 < D	45

En el exterior del edificio

Diámetro exterior (mm)	Temperatura fluido entre 40 y 60°C
D 35	50
35 < D 60	60
60 < D 90	60
90 D 140	70
140 < D	70

Esta red se reparte en cuatro circuitos que se distribuyen de la siguiente manera:

- Circuito 1 planta -2 y UTA 1
- Circuito 2 planta -1 y UTA 2
- Circuito 3 plantas 0 y 1
- Circuito 4 plantas 2 y 3

4.5.6 Instalación eléctrica

En el Cuadro General de Baja Tensión y en los subcuadros estará ubicada toda la paramenta necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación de climatización.

La alimentación eléctrica se realiza:

En el caso de la planta enfriadora	3~ 400 V, 50 Hz
En el caso de las unidades de fan-coil	230 V, 50 Hz

La instalación eléctrica se diseñara conforme al proyecto técnico de instalación eléctrica de baja tensión, con estricto cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, amén de las normas de la compañía subministradora.

4.5.7 Control

El control se lleva a cabo en los termostatos, que pueden montarse en la misma unidad o en la pared. Cuando el termostato lo exige, las válvulas abren y cierran. El ventilador funciona continuamente y pueden seleccionarse manualmente

velocidades diferentes. El cambio de enfriamiento a calentamiento, según el equipo, puede llevarse a cabo automáticamente o por un conmutador.

Además para el control centralizado del edificio se realizará el control de los siguientes puntos:

	nº puntos	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q
Condiciones exteriores								
Temperatura/Humedad exterior		1	1					1
Temperatura salida paneles			1					1
Temperatura de retorno paneles			1					1
Enfriadora (3 Uds)								
Marcha/Paro y Estado Enfriadora				3			3	
Alarma general Enfriadora				3				
Temperatura de impulsión frío			3					3
Alarma interruptor de flujo frío				3				3
Caldera (2 uds)								
Marcha/Paro y Estado Caldera				2			2	
Alarma general Caldera				2				
Alarma interruptor de flujo imp. calor				2				2
Alarma interruptor de flujo retorno calor				2				2
Alarma temperatura de humos				2				2
Temperatura de impulsión calor			2					2
Temperatura de retorno calor			2					2
Marcha/Paro y Estado bombas BPC1				2			2	
Marcha/Paro y Estado bombas BPC2				2			2	
Distribución Agua fría								
Marcha/Paro y Estado bombas FR1 de agua frío				2			2	
Temperatura de retorno frío			1					1
Marcha/Paro y Estado bombas FR2 de agua frío				2			2	

Temperatura de retorno frío		1					1
Marcha/Paro y Estado bombas FR3 de agua frío			2			2	
Temperatura de retorno frío		1					1
Marcha/Paro y Estado bombas FR4 de agua frío			2			2	
Temperatura de retorno frío		1					1
Distribución Agua calor							
Temperatura colector general		1					1
Temperatura de impulsión calor		2					2
Marcha/Paro y Estado bombas C1 de agua calor			2			2	
Mando actuación valvula 3 vías				1			1
Temperatura de retorno calor		2					2
Temperatura de impulsión calor		2					2
Marcha/Paro y Estado bombas C2 de agua calor			2			2	
Mando actuación valvula 3 vías				1			1
Temperatura de retorno calor		2					2
Temperatura de impulsión calor		2					2
Marcha/Paro y Estado bombas C3 de agua calor			2			2	
Mando actuación valvula 3 vías				1			1
Temperatura de retorno calor		2					2
Temperatura de impulsión calor		2					2
Marcha/Paro y Estado bombas C4 de agua calor			2			2	
Mando actuación valvula 3 vías				1			1
Temperatura de retorno calor		2					2
Temperatura de impulsión calor		2					2
Marcha/Paro y Estado bombas C5 de agua calor			2			2	
Mando actuación valvula 3 vías				1			1
Temperatura de retorno calor		2					2
Extractores (13 Uds)							
Marcha/Paro y Estado Ventilador			13			13	
Extractores (7 Uds)							
Estado Ventilador			7				
		1	35	61	5	0	40

Extractores (4 Uds) Parquing								
Marcha/Paro y Estado Ventilador				4			4	
		0	0	4	0	0	4	
Climatizador UTA 1								
Marcha/Paro y Estado Ventilador de retorno				1			1	
Marcha/Paro y Estado Ventilador de impulsión				1			1	
Tempertura retorno		1						1
Temperatura impulsión		1						1
Alarma filtro sucio impulsión				1				1
Alarma filtro sucio retorno				1				1
Alarma falta flujo impulsión				1				1
Alarma falta de flujo retorno				1				1
Actuación v3v frío					1			1
Actuación v3v calor					1			1
Actuación compuerta aire exterior							1	1
Actuación compuerta aire extracción							1	1
		0	2	6	2	0	4	
Climatizador UTA 2								
Marcha/Paro y Estado Ventilador de retorno				1			1	
Marcha/Paro y Estado Ventilador de impulsión				1			1	
Tempertura retorno		1						1
Temperatura impulsión		1						1
Alarma filtro sucio impulsión				1				1
Alarma filtro sucio retorno				1				1
Alarma falta flujo impulsión				1				1
Alarma falta de flujo retorno				1				1
Actuación v3v frío					1			1
Actuación v3v calor					1			1
Actuación compuerta aire exterior							1	1
Actuación compuerta aire extracción							1	1

		0	2	6	2	0	4	
Control Fan-coils								
Control 3 Velocidades Ventilador							3	
Estado Ventilador				1				
Temp. Ambiente + Xs + 3 Veloc. + on-off		1	1	1				111
Mando V3V Frío							1	111
Mando V3V Calor							1	111
Total Control Fancoils		1	1	2	0	0	5	
111ud.		111	111	222	0	0	555	

Se instalarán en todas las ventanas de estancias climatizadas contactores magnéticos para la desconexión de los fancoils de esta.

Destacar la sala de actos dónde se instalaran 2 sondas de de calidad de aire ambiente y temperatura que regularan la aportación de aire exterior a esta en función de sus necesidades.

5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente estudio tiene como objeto la identificación, descripción y evaluación de los impactos generados por la construcción y funcionamiento del actual proyecto.

5.1 FASES DEL PROYECTO

Las fases en la ejecución del Proyecto son las siguientes:

- Fase de ingeniería y gestión de materiales: Ingeniería básica, elaboración del proyecto administrativo y solicitud de autorizaciones, aprovisionamiento de materiales y elaboración del proyecto constructivo.
- Fase de construcción: Obra civil (movimiento de tierras, montaje de las instalaciones eléctricas, contra incendios, ventilación y climatización).
- Fase de pruebas y puesta en marcha: Realización de ensayos y pruebas, autorización de puesta en marcha y conexión a la red.
- Fase de explotación: Operación, control y mantenimiento de las instalaciones.

5.2 DESCRIPCION DEL MEDIO

A continuación se realiza una descripción del medio donde se ubica la instalación con la idea de establecer aquellos factores ambientales que pudieran verse más afectados por el desarrollo de la actividad.

5.2.1 Suelo

Para el caso en concreto donde se implantara el edificio únicamente dejara aflorante el sustrato rocoso cretácido, compuesto por la alternancia de margocalizas y margas grises.

5.2.2 Climatología

Según la estación meteorología de Ojaiz situada en la localidad de Peñacastillo (Santander), la temperatura media anual es de 14°C. La amplitud térmica no es muy elevada, así que se puede afirmar que nos encontramos ante un clima de influencia marítima de carácter templado-frío.

Las precipitaciones son muy elevadas (1184 mm) y se distribuyen de manera regular a lo largo de todo el año. No obstante presentan un máximo de otoño a invierno y disminuyen en los meses de verano. El volumen de precipitaciones, su distribución regular y la ausencia de sequedad nos permite afirmar que estamos ante un clima oceánico.

La velocidad media del viento anual es de 17,9km/h produciendo algunos picos de hasta 93.3 km/h

5.2.3 Calidad del aire

A través de la página web (<http://www.airecantabria.com/>) que pertenece a la consejería de medio ambiente, ordenación del territorio y urbanismo del gobierno de Cantabria, se puede observar la calidad del aire.

Para el caso que nos ocupa lo define con un índice de calidad de aire buena, cuyos principales contaminantes y sus cantidades son las siguientes:

PM10 (ng/m ³)	29T
SO ₂ (ng/m ³)	1T
NO ₂ (ng/m ³)	16T
NO (ng/m ³)	4T
CO (mg/m ³)	0,3T
SH ₂ (ng/m ³)	4T

5.2.4 Nivel sonoro ambiental

La única fuente de ruido significativa en el entorno del edificio es el tráfico de vehículos sobre la autovía S-20. Se puede estimar a partir del tipo de vía, intensidad de uso y distancia entre el edificio y la autovía un nivel sonoro continuo equivalente (Leq) máximo, tanto diurno como nocturno de 50-55 dB.

5.2.5 Impacto socioeconómico

El municipio de Peñacastillo está situado a 4,7 km de la capital, Santander. Según el censo de 2012 cuenta con 17.060 habitantes.

En el año 2013 Cantabria cuenta con una población de 588.638 habitantes según datos provisionales del Instituto Nacional de Estadística (representa el 1,26% de la población de España).

Tiene una densidad de población de 113,37 habitantes/km² y una esperanza de vida de 75 años para los varones y 83 años para las mujeres. Siendo la esperanza de vida en España el año 2005 según la Organización Mundial de la Salud de 80,3 años de media.

Comparado con otras regiones españolas, Cantabria no ha experimentado altas tasas de inmigración.

Las principales poblaciones cántabras se encuentran en la zona litoral, destacando tres ciudades, la capital cantabra, Santander, con 143.116 habitantes, Torrelavega, como segundo núcleo urbano e industrial de Cantabria, con 27.768 habitantes y Castro Urdiales con 25.273 habitantes.

5.3 EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES. CONCLUSIONES

La evaluación de los impactos ambientales del Proyecto concluye lo siguiente:

-
- 1) Las afecciones ambientales sobre la **Fase de Construcción** cubren factores del medio físico y socioeconómico, y se deben principalmente a las labores desarrolladas en la propia parcela de la instalación, ya que no se llevarán a cabo actuaciones fuera de su límite de propiedad. Cabe destacarse lo siguiente:
- La excavación de zanjas en el terreno para el soterramiento de canalizaciones y Centro de Transformación supondrá el levantamiento de tierras en el **suelo** en la parcela. Debido a las buenas características geotécnicas del terreno se prevé la reutilización de las tierras excavadas. Los sobrantes generados, en cualquier caso, serán gestionados conforme a la legislación vigente.
 - Deterioro de la **calidad del aire**, tanto en lo que respecta al aumento de partículas en suspensión como por el incremento del **nivel sonoro** ambiental durante las labores de levantamiento de tierras y tránsito de maquinaria. El deterioro no tiene una gran relevancia ya que será de carácter temporal.
 - El impacto generado sobre el **medio socioeconómico** es, en general, positivo, debido a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción de las instalaciones. Ello supondrá una inyección económica en la zona, tanto por la contratación de personal auxiliar, como por la adquisición de materiales y presencia de trabajadores y técnicos ajenos.
- 2) Las afecciones ambientales en la **Fase de Explotación**, son:
- Deterioro de la **calidad del aire** en lo que respecta al motor de combustión del grupo electrógeno y quemadores de calderas. Estos provocan emisiones nocivas de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, material particulado PM 2,5mm. El deterioro no tiene una gran relevancia ya que será muy localizado y temporal.
 - **Contaminación acústica** debida al grupo electrógeno (85dB a 10m), debida al transformador (67DB). Para el caso del grupo electrógeno se instalará en un cuarto aislado situado en cubierta para que no interfiera en el uso de la actividad sujeta del proyecto. Por el mismo motivo, también se alojara en cubierta el resto de maquinaria (Unidades de Tratamiento de Aire, Enfriadoras, grupo de bombeo y calderas de gas). Para el caso del transformador, se instalará en un edificio compacto aislado y enterrado, por lo que no supondrá impacto a considerar.
 - Los **residuos** procederán de labores de mantenimiento y limpieza y serán, en general, de escasa importancia, incluyendo los aceites lubricantes del motor, cuyo tratamiento será el de depositarlo en el punto de recogida autorizado más próximo.
 - El impacto generado sobre el medio **socioeconómico** es aun más importante durante la fase de explotación, ya que también generará una diversidad importante de puestos de trabajo así como una inyección económica para la comunidad uniprovincial de Cantabria debido a las personas que conformen el alumnado.
-



Escola Tècnica Superior d'Enginyeries
Industrial i Aeronàutica de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Titulació:

Ingeniería Industrial

Alumno:

Rubén Bosque Eroles

Título PFC:

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO UNIVERSITARIO

Director del PFC:

Josep M. Domenech Mas

Convocatoria de entrega del PFC:

Junio 2014

- PRESUPUESTO -

INDICE DE PRESUPUESTO

1. MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION CONTRA INCENDIOS	1
2. MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION ELECTRICA	11
3. MEDICION Y PRESUPUESTO INSTALACION CLIMATIZACION Y VENTILACION	30
4. RESUMEN PRESUPUESTO	53

MEDICION Y PRESUPUESTO: INSTALACION CONTRAINCENDIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CONTRA INCENDIOS EDIFICIO									
SUBCAPÍTULO 01.01 RED DE BIES									
01.01.01	ud GRUPO DE PRESIÓN	<p>Grupo de presión de agua contra incendios, para 12 m³/h y 60 m.c.a. según Norma UNE23-500-90, EBARA, formado por una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada de 12 m³/h de caudal y 60 m.c.a. de altura manométrica, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa de eje de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor 10 CV y 2.950 r.p.m., aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V; una bomba auxiliar jockey de 4 m³/h de caudal y 65 m.c.a. de altura manométrica, con cuerpo de bomba de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contra bridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 2 CV y 2.950 r.p.m.; depósito hidroneumático de 50 l; bancada metálica; válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetros; presostatos; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según reglas técnicas CEPREVEN RT2.ABA; soporte metálico para cuadro eléctrico; colector de impulsión; montado, conexionado y probado en fábrica, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10% , fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales, accesorios y pruebas hidráulicas. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>							
							1,00	3.159,00	3.159,00
01.01.02	ud DEPOSITO VERTICAL	<p>Depósito vertical abierto para instalación superficial, fabricado en poliéster reforzado de fibra de vidrio "PRFV", para reserva de agua contra incendios, de 6.000 litros de capacidad, 2.000 mm. de diámetro y 2.000 mm. de altura, dotado de boca de hombre de 450 mm de diámetro, tapa, garrota de ventilación y con las siguientes tubuladuras embreadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llenado: para tubería de 2". - Pruebas: con brida 2". - Rebose: con brida 3". - Vaciado: con brida 2". - Aspiración: con brida 2 1/2". - Recirculación cloro 1". <p>Pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalado.</p>							
							2,00	1.823,25	3.646,50
01.01.03	ud ACOMETIDA	<p>Acometida a la red general de distribución, formada por 1 mts. tubería de polietileno de 2" y 16 Atm., 1 Uds. brida de conexión, 1 uds. codo de 45 mm., 1, uds. collarín de toma, 1, Uds. enlace recto, 1, Uds. machón rosca, 1, Uds. manguitos, 1, Uds. llaves de paso tipo globo, 1, Uds. válvula antirretorno de 2", by-pass, grifo de pruebas de latón de 1/2", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>							
							1,00	437,09	437,09
01.01.04	ud CONTADOR RED DE INCENDIOS	<p>Contador red de incendios de paso integral con medida proporcional D=50 mm., i/racores y pequeño material de conexión, totalmente instalado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto</p>							
							1,00	451,75	451,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.05	<p>ud B.I.E. DE 25MM. 20MTS.</p> <p>Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") para empotrar, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud;</p> <p>lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, instalada, conexiónada y probada. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>						23,00	212,55	4.888,65
01.01.06	<p>m TUBERIA DE 2 1/2"</p> <p>Tubería de 2 1/2" (DN-65) de acero negro estirado sin soldadura St 37.0 de composición s/DIN 1629/84 y dimensiones s/DIN-2440, colocada en montaje aéreo para instalación de agua, incluso p.p. de uniones soldadas, accesorios, soportación, prueba hidráulica, dos manos de imprimación de minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalada.</p>						60,00	22,91	1.374,60
01.01.07	<p>m TUBERIA DE ACERO NEGRO DE 2"</p> <p>Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una y pruebas hidráulicas. Totalmente montada, instalada, conexiónada y probada. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>						96,00	18,26	1.752,96
01.01.08	<p>m TUBERIA ACERO NEGRO DE 1 1/4"</p> <p>Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una y pruebas hidráulicas. Totalmente montada, instalada, conexiónada y probada. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>						366,00	15,96	5.841,36
01.01.09	<p>ud VALVULA DE FLOTADOR DE 2"</p> <p>Válvula de flotador de 2" de diámetro, PN 16, con cuerpo de latón, montaje roscado o embreado, incluso pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalada.</p>						1,00	229,68	229,68
01.01.10	<p>ud VALVULA DE BOLA DE 2 1/2"</p> <p>Válvula de bola de 2 1/2" de diámetro, PN 16, con cuerpo de latón, montaje roscado, con mando de accionamiento manual por palanca, incluso pequeño material y accesorios de montaje. Completamente instalada. (ASPIRACIÓN GRUPO PRESIÓN)</p>						1,00	95,21	95,21
01.01.11	<p>ud VALVULA DE BOLA DE 2"</p> <p>Válvula de bola de 2" de diámetro, PN 16, con cuerpo de latón, montaje roscado, con mando de accionamiento manual por palanca, incluso pequeño material y accesorios de montaje. Completamente instalada. (LLENADO Y VACIADO ALJIBE, BY-PASS, CIRCUITO PRUEBAS)</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4,00	72,29	289,16
01.01.12	ud VALVULA DE RETENCION DE 2" Válvula de retención de 2" de diámetro, PN 16, con cuerpo de latón, para montaje roscado, incluso pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalada. (BY-PASS)						1,00	48,37	48,37
01.01.13	ud MANGUITO ELASTICO ANTIVIBRATORIO DE 2" Manguito elástico antivibratorio de 2" de diámetro, simple onda, construido con cuerpo de neopreno y extremos roscados o con bridas según diámetro, incluso pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalado. (ASPIRACIÓN, IMPULSIÓN)						2,00	72,40	144,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 RED DE BIES.....									22.359,13
SUBCAPÍTULO 01.02 EXTINTORES									
01.02.01	ud EXTINTOR ABC DE 6 KGS. Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto						35,00	21,98	769,30
01.02.02	ud EXTINTOR CO2 DE 5 KGS. Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.						2,00	49,28	98,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EXTINTORES									867,86
SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION									
01.03.01	ud SEÑAL FOTOLUMINISCENTE 210X210 Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.						85,00	7,93	674,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION.....									674,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPO DE CLORACION ALMACENAMIENTO DE AGUA PCI									
01.04.01	ud SISTEMA DE MEDICION, CONTROL, REGUREGULACION	<p>Sistema de medición, control, regulación y dosificación de cloro líquido para depósito de agua contra incendios, formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1 Ud. Bomba dosificadora electromagnética. * 1 Ud. Nivel eléctrico de mínima. * 1 Ud. Depósito de 120 lts. de capacidad para preparación de la solución de Hipoclorito sódico a dosificar, provisto de nivel eléctrico e indicador de mínimo. * 1 Ud. Cuadro eléctrico de maniobra automático, incluso cableado y conexionado eléctrico realizado bajo tubo rígido de PVC. * 1 Ud. Red de conexionado hidráulico mediante tuberías de PVC y válvulas de seccionamiento. <p>Transporte hasta pie de obra, asistencia técnica de montaje, puesta en marcha, pequeño material y accesorios de montaje, totalmente instalado.</p>							
							1,00	2.188,40	2.188,40
							TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPO DE CLORACION		2.188,40
SUBCAPÍTULO 01.05 SISTEMA DE DETECCION									
01.05.01	ud CENTRAL ANALOGICA 8 LAZOS	<p>Suministro, instalación y programación de Central de Detección de incendios analógica de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad, multiprogramable y con adaptación individualizada de cada sensor al medio ambiente. Equipada con ocho lazos, con capacidad de 125 detectores, incluidos detectores láser de alta sensibilidad y módulos por lazo. Gran pantalla LCD de 240 X 64 pixels, teclado de membrana con teclas de función y control y llave de acceso. Montada en cabina metálica y equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - equipo básico (con 2 lazos analógicos) - tarjetas de ampliación hasta 8 lazos analógicos - tarjeta de comunicaciones - cabina metálica tapa frontal para cabina - tapa frontal suplemento - tapa ciega metálica - fuente de alimentación supervisada de 24 V. y 7 A. FA457 o similar compatible con la marca de la central - módulo convertidor de tensión para fuente de alimentación - dos baterías 12 V. 18 A/h PS 1218 - programa de configuración <p>Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>							
							1,00	2.282,99	2.282,99
01.05.02	ud DETECTOR OPTICO DE HUMO AE/SA-OP	<p>Suministro e instalación de detector óptico de humos analógico inteligente de perfil extraplano, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios, con funciones lógicas programables desde la central de incendios, fabricado en ABS pirorretardante y equipado con doble led que permita ver el estado del detector desde cualquier posición. Incorpora micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local, compensación automática por suciedad y fácilmente desmontable para su limpieza, incorporando base intercambiable con el resto de detectores analógicos. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							289,00	35,62	10.294,18
01.05.03	ud DETECTOR TERMICO INC. AE/SAT Suministro e instalación de detector termovelocimétrico de incendios analógico inteligente de perfil extraplano, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios, con funciones lógicas programables desde la central de incendios, fabricado en ABS pirorretardante y equipado con doble led que permita ver el estado del detector desde cualquier posición. Incorpora micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local, compensación automática por suciedad y fácilmente desmontable para su limpieza, incorporando base intercambiable con el resto de detectores analógicos. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.								
							13,00	33,80	439,40
01.05.04	ud PULSADOR DIRECC. SUP. LED. AE/SA-PT Suministro e instalación depulsador de alarma direccionable simple acción de la marca Aguilera Electronica de similares características y calidad compatible con la central de detección, para integrarse en sistema analógico inteligente, rearmable con tapa, de montaje en superficie, direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios, Led que permite ver el estado del equipo, incluyendo prueba de funcionamiento y rearme mediante llave, montado en caja de superficie SR1T o similar según marca y tapa de protección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.								
							25,00	44,53	1.113,25
01.05.05	ud SIRENA ELECTRONICA INTERIOR DIRECCIONABLE. Suministro e instalación de sirena de alarma de color rojo, bajo consumo y potencia de 85 dB a 1 metro, alimentación de 19 a 30 Vcc 25 mA, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, incluso módulo de 1 salida modelo M701 o similar compatible con el sistema de detección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.								
							22,00	59,80	1.315,60
01.05.06	ud SIRENA ELECTRONICA EXTERIOR AE/V-SIF Suministro e instalación de sirena electronica exterior optico acustica y potencia de 106 dB a 1 metro, alimentación de 19 a 30 Vcc 25 mA, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, incluso módulo de 1 salida modelo M701 o similar compatible con el sistema de detección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.								
							1,00	113,75	113,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.07	ud MODULO DE CONTROL 1E/1S Suministro e instalación de módulo monitor direccionable de 1 entrada y 1 salida para el control de los retenedores de las puertas de sectorización y sistema de apertura de puertas de biblioteca, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.						10,00	82,60	826,00
01.05.08	ud FUENTE ALIM. CAB. METALICA 24 V. Suministro e instalación de fuente de alimentación en cabina metálica de 24 V 5 A para alimentación de retenedores electromagnéticos de puertas de sectorización. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.						2,00	504,70	1.009,40
01.05.09	m TUBO PVC CORRUGADO 16 MM. Suministro y montaje de tubo de PVC corrugado reforzado de M-25 (16 mm.) de diámetro para montaje superficial en falso techo y/o empotrado en las fábricas del cableado del sistema de detección de incendios. Se incluye en la medición todos los elementos de sujeción al techo y/o fábricas, así como la parte proporcional de las cajas de derivación y sistemas de marcaje o identificación de los circuitos. Medida la unidad totalmente montada, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra						2.500,00	1,89	4.725,00
01.05.10	m TUBO PVC RIGIDO REF. 16 MM. Suministro y montaje de tubo de PVC rígido de M-25 (16 mm.) de diámetro para montaje superficial en techos y/o paredes del cableado del sistema de detección de incendios. Se incluye en la medición todos los elementos de sujeción al techo y/o fábricas, así como la parte proporcional de las cajas de derivación y sistemas de marcaje o identificación de los circuitos. Medida la unidad totalmente montada, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.						250,00	3,43	857,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.11	<p>m MANGUERA APANTALLADA RIGIDA</p> <p>Suministro e instalación de manguera apantallada de cobre de 2x1,5 mm² de sección, RF-60, antillama y libre de halógenos según normas UNE 20432-3 (No propagación del incendio), UNE-EN 50265-2-1(No propagación de llama), UNE-EN 50268-1 (Baja emisión de humos), UNE-EN 50267-2-1(Libre de halógenos) y UNE-EN 50267-2-2 (Baja corrosividad de gases). Medida la unidad totalmente instalada en el interior de los tubos de protección, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>						2.500,00	1,11	2.775,00
01.05.12	<p>ud PUESTA EN MARCHA SISTEMA</p> <p>Programación y puesta en marcha de la instalación de detección contra incendios, incluyendo la programación de las centralitas de detección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>						1,00	780,00	780,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 SISTEMA DE DETECCION.....									26.532,07
TOTAL CAPÍTULO 01 CONTRA INCENDIOS EDIFICIO.....									52.621,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 02 CONTRA INCENDIO GARAJE										
01.01.05	<p>ud B.I.E. DE 25MM. 20MTS.</p> <p>Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") para empotrar, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, instalada, conexiada y probada. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>							3,00	212,55	637,65
01.02.01	<p>ud EXTINTOR ABC DE 6 KGS.</p> <p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto</p>						19,00	21,98	417,62	
01.05.01	<p>ud CENTRAL ANALOGICA 8 LAZOS</p> <p>Suministro, instalación y programación de Central de Detección de incendios analógica de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad, multiprogramable y con adaptación individualizada de cada sensor al medio ambiente. Equipada con ocho lazos, con capacidad de 125 detectores, incluidos detectores láser de alta sensibilidad y módulos por lazo. Gran pantalla LCD de 240 X 64 pix els, teclado de membrana con teclas de función y control y llave de acceso. Montada en cabina metálica y equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - equipo básico (con 2 lazos analógicos) - tarjetas de ampliación hasta 8 lazos analógicos - tarjeta de comunicaciones - cabina metálica tapa frontal para cabina - tapa frontal suplemento - tapa ciega metálica - fuente de alimentación supervisada de 24 V. y 7 A. FA457 o similar compatible con la marca de la central - módulo convertidor de tensión para fuente de alimentación - dos baterías 12 V. 18 A/h PS1218 - programa de configuración <p>Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>				0,00	2.282,99	0,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.03	<p>ud DETECTOR TERMICO INC. AE/SAT</p> <p>Suministro e instalación de detector termovelocimétrico de incendios analógico inteligente de perfil extra-plano, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios, con funciones lógicas programables desde la central de incendios, fabricado en ABS pirorretardante y equipado con doble led que permita ver el estado del detector desde cualquier posición. Incorpora micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local, compensación automática por suciedad y fácilmente desmontable para su limpieza, incorporando base intercambiable con el resto de detectores analógicos. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>						87,00	33,80	2.940,60
01.05.04	<p>ud PULSADOR DIRECC. SUP. LED. AE/SA-PT</p> <p>Suministro e instalación depulsador de alarma direccionable simple acción de la marca Aguilera Electronica de similares características y calidad compatible con la central de detección, para integrarse en sistema analógico inteligente, rearmable con tapa, de montaje en superficie, direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios, Led que permite ver el estado del equipo, incluyendo prueba de funcionamiento y rearme mediante llave, montado en caja de superficie SR1T o similar según marca y tapa de protección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>						8,00	44,53	356,24
01.05.05	<p>ud SIRENA ELECTRONICA INTERIOR DIRECCIONABLE.</p> <p>Suministro e instalación de sirena de alarma de color rojo, bajo consumo y potencia de 85 dB a 1 metro, alimentación de 19 a 30 Vcc 25 mA, de la marca Aguilera Electronica o de similares características y calidad compatible con la central de detección, incluso módulo de 1 salida modelo M701 o similar compatible con el sistema de detección. Medida la unidad totalmente instalada, programada y funcionando, incluyendo la mano de obra, los materiales y la parte proporcional de los medios auxiliares (elementos de elevación y manipulación, herramientas, protecciones antipolvo y montaje y desmontaje de andamios u otros elementos auxiliares), necesarios para su completa instalación según condiciones y planos de proyecto y normativa aplicable, incluyendo la parte proporcional de los elementos de protección de suelos, las labores de limpieza y reposición de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.</p>						2,00	59,80	119,60
01.03.01	<p>ud SEÑAL FOTOLUMINISCENTE 210X210</p> <p>Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>						50,00	7,93	396,50
TOTAL CAPÍTULO 02 CONTRA INCENDIO GARAJE.....									4.868,21
TOTAL.....									57.489,72

MEDICION Y PRESUPUESTO: INSTALACION ELECTRICA

CAPÍTULO 01 CENTRO DE TRANSFORMACION

01.01 OBRA CIVIL

01.01.01 ud Edificio de transformación: PFS-48-V

Total partida 01.01.01	1,000	24.575,000	24.575,000
Total capítulo 01.01			24.575,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02	EQUIPO DE MEDIA TENSION								
01.02.01	Entrada / Salida 1: CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador								
	Total partida 01.02.01 _____						1,000	3.625,000	3.625,000
01.02.02	Protección General: CGMCOSMOS-V Inte- rruptor automático de vacío								
	Total partida 01.02.02 _____						1,000	14.450,000	14.450,000
01.02.03	Medida: CGMCOSMOS-M Medida								
	Total partida 01.02.03 _____						1,000	6.150,000	6.150,000
01.02.04	Puentes entre celdas: Cables MT 12/20 kV								
	Total partida 01.02.04 _____						1,000	950,000	950,000
01.02.05	Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV								
	Total partida 01.02.05 _____						1,000	950,000	950,000
	Total capítulo 01.02 _____								26.125,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	TRANSFORMADOR								
01.03.01	Transformador 1: T Transformador aceite 12 kV								
	Total partida 01.03.01						1,000	8.000,000	8.000,000
	Total capítulo 01.03								8.000,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	EQUIPO DE BAJA TENSION								
01.04.01	Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + fusibles								
	Total partida 01.04.01						1,000	4.578,000	4.578,000
01.04.02	Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro								
	Total partida 01.04.02						1,000	1.050,000	1.050,000
01.04.03	Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida								
	Total partida 01.04.03						1,000	2.750,000	2.750,000
	Total capítulo 01.04								8.378,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	RED DE TIERRAS								
01.05.01	Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular								
	Total partida 01.05.01						1,000	1.800,000	1.800,000
01.05.02	Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas								
	Total partida 01.05.02						1,000	630,000	630,000
01.05.03	Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras								
	Total partida 01.05.03						1,000	925,000	925,000
01.05.04	Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras								
	Total partida 01.05.04						1,000	925,000	925,000
	Total capítulo 01.05								4.280,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	VARIOS								
01.06.01	Defensa de Transformador 1: Protección física transformador								
	Total partida 01.06.01						1,000	283,000	283,000
01.06.02	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación								
	Total partida 01.06.02						1,000	600,000	600,000
01.06.03	Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra								
	Total partida 01.06.03						1,000	700,000	700,000
	Total capítulo 01.06								1.583,000
	Total capítulo 01								72.941,000

CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS

02.01 LINEA DE ENLACE

02.01.01	m	Linea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de Aluminio 3(3x185/95) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo 4 tubos de pvc doble pared D=180 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.							
		Total partida 02.01.01					60,000	84,830	5.089,800
02.01.02	m	Linea de enlace para suministro de reserva desde Grupo Electrogeno a C.G.B.T. formada por conductores de Aluminio 4(1x150/95) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados en galerias ventiladas, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.							
		Total partida 02.01.02					55,000	44,500	2.447,500
02.01.03	ud	Grupo electrogeno para suministro de reserva de 200KVA							
		Total partida 02.01.03					1,000	25.000,000	25.000,000
		Total capítulo 02.01							32.537,300

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02	CUADRO GENERAL								
02.02.01	ud Cuadro de mando general de protección, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios (según esquema unifilar). Totalmente conexionado y cableado.								
							1,000	5.934,460	5.934,460
									5.934,460

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03	LINEAS GENERALES A SUBCUADROS								
02.03.01	m. Línea de alimentación formada por conductores de cobre 4(1x25+TT) 16 mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo bandeja perforada 75x60mm de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461. Completamente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	Total partida 02.03.01						52,000	57,120	2.970,240
02.03.02	m. Línea de alimentación formada por conductores de cobre 4(1x70+TT)35 mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo bandeja perforada 75x60mm de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461. Completamente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	Total partida 02.03.02						9,600	76,130	730,848
02.03.03	m. Línea de alimentación formada por conductores de cobre 4(1x185+TT)95 mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo bandeja perforada 100x60mm de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461. Completamente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	Total partida 02.03.03						15,000	123,990	1.859,850
	Total capítulo 02.03								5.560,938

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04	SUBCUADROS								
02.04.01	ud Subcuadro P-3 - Armario puerta 1000x800x250 - 2 PIA 4x16A. - 7 PIA 2x16A. - 1 PIA 2x10A. - 2 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 4 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.01						1,000	1.625,680	1.625,680
02.04.02	ud Subcuadro P-2 - Armario puerta 1000x800x250 - 1 Interruptor Generales Automáticos 4x125A a 22kA. - 1 PIA 4x10A. - 3 PIA 2x16A. - 2 PIA 2x25A. - 1 PIA 4x16A. - 2 PIA 4x32A. -1 Interruptores diferenciales 4x40A 30mA - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.02						1,000	1.639,120	1.639,120
02.04.03	ud Subcuadro P-1 - Armario puerta 1000x800x250 - 1 PIA 4x10A. - 3 PIA 2x16A. - 1 PIA 2x20A. - 3 PIA 4x16A. - 1 PIA 4x20A. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.03						1,000	1.359,640	1.359,640
02.04.04	ud Subcuadro P0 - Armario puerta 1000x800x250 - 2 PIA 2x10A. - 6 PIA 2x16A. - 1 PIA 4x10A. - 3 PIA 4x16A. - 1 PIA 4x20A. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.04						1,000	1.752,990	1.752,990
02.04.05	ud Subcuadro P1 - Armario puerta 1000x800x250 - 5 PIA 2x16A. - 1 PIA 4x10A. - 1 PIA 2x25A. - 1 PIA 4x25A. - 1 PIA 4x32A. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.05						1,000	1.336,920	1.336,920

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.06	ud Subcuadro P2 - Armario puerta 1000x800x250 - 5 PIA 2x16A. - 1 PIA 4x10A. - 3 PIA 4x16A. - 1 PIA 4x25A. - 1 PIA 4x32A. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.06						1,000	1.336,920	1.336,920
02.04.07	ud Subcuadro P3 - Armario puerta 1000x800x250 - 5 PIA 2x16A. - 1 PIA 4x10A. - 1 PIA 4x16A. - 2 PIA 4x25A. - 2 PIA 4x32A. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.07						1,000	1.349,680	1.349,680
02.04.08	ud Subcuadro PCubierta - Armario puerta 1000x800x250 - 3 PIA 2x16A. - 1 PIA 2x40A. - 4 PIA 4x16A. - 3 PIA 4x20A. - 2 PIA 4x25A. - 1 PIA 4x40A. - 1 Interruptor Automático 4x100A a 22kA. - 1 Interruptor Automático 4x160A a 22kA. - 1 Interruptor Automático 4x250A a 22kA. - 1 Interruptores automaticos diferenciales 4x250A. 300mA. - 8 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 5 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA.								
	Total partida 02.04.08						1,000	5.278,930	5.278,930
	Total capítulo 02.04								15.679,880

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02.05	CUADROS SECUNDARIOS INTERIORES									
02.05.01	ud Cuadros de Mando y Protección interiores e interruptores totales. - 78 Arm. puerta opaca 12mód. - 3 Interruptores automaticos diferenciales 4x63A. 30mA. - 47 Interruptores automaticos diferenciales 4x40A. 30mA. - 139 Interruptores automaticos diferenciales 2x40A. 30mA. - 1 Interruptor Automático 4x250A a 22kA. - 1 Interruptor Automático 4x160A a 22kA. - 1 Interruptor Automático 4x125A a 22kA. - 1 PIA 4x63A. - 3 PIA 4x50A. - 4 PIA 4x40A. - 18 PIA 4x32A. - 42 PIA 4x25A. - 79 PIA 4x16A. - 12 PIA 4x10A. - 30 PIA 2x32A. - 218 PIA 2x16A. - 84 PIA 2x10A.									
							Total partida 02.05.01	1,000	43.544,030	43.544,030
							Total capítulo 02.05			43.544,030

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	INSTALACIONES INTERIORES								
02.06.01	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x2,5mm2 Cu								
	Total partida 02.06.01						576,000	1,800	1.036,800
02.06.02	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x4mm2 Cu								
	Total partida 02.06.02						266,500	2,000	533,000
02.06.03	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x6mm2 Cu								
	Total partida 02.06.03						248,500	2,880	715,680
02.06.04	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x10mm2 Cu								
	Total partida 02.06.04						247,000	4,700	1.160,900
02.06.05	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x25mm2 Cu								
	Total partida 02.06.05						13,000	10,030	130,390
02.06.06	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 4x35mm2 Cu								
	Total partida 02.06.06						9,000	15,010	135,090
02.06.07	m. Cond. rígi. 750V 1,5mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.07						11.571,000	0,130	1.504,230
02.06.08	m. Cond. rígi. 750V 2,5mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.08						22.212,000	0,200	4.442,400
02.06.09	m. Cond. rígi. 750V 4mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.09						637,300	0,350	223,055
02.06.10	m. Cond. rígi. 750V 6mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.10						1.872,900	0,550	1.030,095
02.06.11	m. Cond. rígi. 750V 10mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.11						304,000	0,940	285,760
02.06.12	m. Cond. rígi. 750V 16mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.12						84,000	1,440	120,960
02.06.13	m. Cond. rígi. 750V 25mm2 Cu ES07Z1-K(AS+)								
	Total partida 02.06.13						43,600	1,470	64,092
02.06.14	m. Tubo PVC p.estruc.forrado D=20								
	Total partida 02.06.14						8.187,000	1,380	11.298,060
02.06.15	m. Tubo PVC p.estruc.forrado D=25								
	Total partida 02.06.15						549,000	1,480	812,520
02.06.16	m. Tubo PVC p.estruc.forrado D=32								
	Total partida 02.06.16						44,000	2,580	113,520
02.06.17	m. Tubo PVC p.estruc.forrado D=50								
	Total partida 02.06.17						10,000	3,680	36,800
02.06.18	m. Bandeja Perforada 300x60x0,8mm de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente.								
	Total partida 02.06.18						48,000	28,200	1.353,600
02.06.19	m. Bandeja Perforada 200x60x0,8mm de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente.								
	Total partida 02.06.19						480,000	23,750	11.400,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06.20	ud Caja modular 2 T.C.16A.+1 conexiones RJ45								
	Total partida 02.06.20						181,000	15,000	2.715,000
02.06.21	ud Caja modular 4 T.C.16A.+2 conexiones RJ45								
	Total partida 02.06.21						128,000	24,470	3.132,160
02.06.22	ud Caja modular 6 T.C.16A.+2 conexiones RJ45								
	Total partida 02.06.22						73,000	42,040	3.068,920
02.06.23	ud Caja modular 2 T.C.16A								
	Total partida 02.06.23						38,000	20,150	765,700
02.06.24	ud Caja modular 4 T.C.16A								
	Total partida 02.06.24						113,000	28,700	3.243,100
02.06.25	ud Base IP447 230V. 16A. 2p+t.t.								
	Total partida 02.06.25						351,000	3,450	1.210,950
02.06.26	ud Base IP447 400V. 16A. 3p+N+t.t.								
	Total partida 02.06.26						4,000	5,800	23,200
	Total capítulo 02.06								50.555,982

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07	RED DE TIERRAS								
02.07.01	ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 276m. de conductor de cobre desnudo de 35mm ² y 10 picas. - 276 m. Conductor de cobre desnudo de 35mm ² . - 10 ud. Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300?m, fabricado en acero, de 15mm de diámetro y 2m de longitud. - 10 ud. Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3mm, con borne de unión. - 15 ud. Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa. - 10 ud. Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica. - Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. NOTA: YA EJECUTADA								
							1,000	3.000,000	3.000,000
									3.000,000
									156.812,590

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ILUMINACION									
03.01	LUMINARIAS INTERIORES								
03.01.01	ud Luminaria led 44w 1200x300mm TARALUX Paulead 2593lm								
	Total partida 03.01.01						171,000	380,000	64.980,000
03.01.02	ud Luminaria led 44w 600x600mm TARALUX Paulead 2593lm								
	Total partida 03.01.02						1.495,000	380,000	568.100,000
03.01.03	ud Luminaria led 15w 300x300mm TARALUX Paulead 898lm								
	Total partida 03.01.03						188,000	200,000	37.600,000
03.01.04	ud Luminaria ambient 55w para escaleras interiores								
	Total partida 03.01.04						21,000	100,000	2.100,000
03.01.05	ud Luminaria 70w IGUZZINI 4566lm para hall de entrada y salón de actos.								
	Total partida 03.01.05						190,000	592,000	112.480,000
03.01.06	ud Luminaria OSRAM NEPTUNE 2x49w, equipada con una lampara fluorescente T5 y apta para ambientes humedos, compuesta por chasis de aluminio pintado en gris, de 1.345x190x145 mm. y difusor en metacrilato transparente. Incluso parte proporcional de equipo eléctrico completo, tubo fluorescente, cableado, accesorios, etc. Totalmente instalada.								
	Total partida 03.01.06						129,000	55,000	7.095,000
03.01.07	ud Luminaria IGUZZINI iluminacione lavinia 38w								
	Total partida 03.01.07						13,000	169,507	2.203,600
03.01.08	ud Siteco cb 95 83w								
	Total partida 03.01.08						18,000	110,150	1.982,700
03.01.09	ud Siteco Sicompact a2 midi 250w								
	Total partida 03.01.09						14,000	165,000	2.310,000
	Total capítulo 03.01								798.851,300

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02	SISTEMA DE CONTROL Y REGULACION								
03.02.01	ud Sistema de control y regulación, según la estancia a controlar se tendran dos sistemas: - Sistema de control y regulación DALI: permite el encendido/apagado, regulación y creación de escenas de luz. - Sistema de control y regulación ON/OFF: permite el encendido/apagado y regulación de luz.								
	Total partida 03.02.01						1,000	150.000,000	150.000,000
	Total capítulo 03.02								150.000,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	EMERGENCIAS								
03.03.01	ud Blq. aut. emerg. 285lm. 11w.								
	Total partida 03.03.01						275,000	68,350	18.796,250
03.03.02	ud Blq. aut. emerg. 130lm. 18w.								
	Total partida 03.03.02						24,000	64,850	1.556,400
03.03.03	ud Batería de 1h de autonomía, para instalación de emergencia en luminarias de alumbrado en condiciones normales.								
	Total partida 03.03.03						484,000	57,240	27.704,160
	Total capítulo 03.03								48.056,810
	Total capítulo 03								996.908,110
	Total presupuesto								1.226.661,700

MEDICION Y PRESUPUESTO:

INSTALACION VENTILACION Y CLIMATIZACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.13 INSTALACIONES INTERIORES									
01.13.04 INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN									
01.13.04.01 Equipos climatización									
EEGDZ5NH	u Enfriadora, aire-agua, potencia frigorífica 408,5 kW								
	<p>Equipo de refrigeración, aire-agua, modelo Powerciat LXH 1850 Z "CIAT" de CIATESA, potencia frigorífica nominal de 408,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 80 l, presión nominal disponible de 101,1 kPa) y depósito de inercia de 950 l, caudal de agua nominal de 70,262 m³/h, caudal de aire nominal de 132000 m³/h y potencia sonora de 98 dBA; con interruptor de caudal, manómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión y puesta en marcha.</p> <p>Con 1 Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 6", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. 2 Termómetros bimetálicos, diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, con vaina de 1/2", escala de temperatura de 0 a 120°C. 2 Manguitos antivibración, de goma, con bridas DN 150 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.</p> <p>Se incluye todos los accesorios y extras necesarios para su montaje, conexasiónado a colector con tubo de acero negro sin soldadura de diámetro nominal 5" con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm y puesta a punto. La instalación también incluye las tuberías de líquido y gas para las longitudes hasta la maquinaria interior contenida en el proyecto y su carga adicional de refrigerante requerida y su valvulería. Todo totalmente instalado y funcionando.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	83.333,23	249.999,69
EE228NVA	u Caldera de pie, de condensación a gas 408 kW								
	<p>-VIESSMANN Vitocrossal 300, de 408 kW modelo CT3B caldera de condensación a gas. Según EN 303 y EN 677, con homologación CE. Para instalaciones cerradas de calefacción con temperaturas de impulsión admisibles (= temperaturas de seguridad) de hasta 110 grados centígrados. Para el funcionamiento particularmente económico con descenso progresivo de la temperatura de caldera con condensación. Para la combustión de gas según IGU. Caldera de condensación con cámara de combustión de acero inoxidable superior como cámara de combustión de paso con baja carga de la cámara de combustión, por lo tanto, combustión poco contaminante con bajo nivel de emisiones de óxido de nitrógeno. Con superficies de transmisión verticales Inox-Crossal de acero inoxidable, para condensación muy eficaz y máxima fiabilidad. Todas las piezas que entran en contacto con los humos de acero inoxidable, dimensiones 1871x1104x2290.</p> <p>Con regulación de la caldera y del circuito de calefacción en función de la temperatura exterior Vito-tronic 200, modelo GW1B para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera para calderas con quemadores de dos etapas o modulantes. Para instalaciones de calefacción con un circuito de calefacción sin válvula mezcladora. La curva de calefacción y los períodos para el circuito de calefacción, la producción de A.C.S. y la recirculación de A.C.S. se pueden ajustar por separado.</p> <p>-Con QUEMADOR WEISHAUPT WG30N/1-C ZM-LN 1"</p> <p>-Equipo de neutralización Instalación para la neutralización (elevación del valor de pH por encima de 6,5) de condensados de generadores de calor a gas (calderas de condensación) y/o sistemas de salida de humos en acero inoxidable, material sintético, grafito, vidrio y cerámica según ATV-DVWK-A 251, DVGW-VP 114, DIN 4716-2.</p> <p>-Soportes de caldera amortiguadores del ruido, antivibratorios para base de la caldera con soporte longitudinal continuo, modelo en acero inoxidable-acero fino de alta aleación con recubrimiento anti ruidos y vibraciones.</p> <p>Se incluye todos los materiales auxiliares para instalación de calefacción y puesta en marcha, conexasiónado a colector con tubo de acero negro sin soldadura de diámetro nominal 5" con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm y puesta a punto. Todo totalmente instalado y funcionando.</p>								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	31.354,00	31.354,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EE228NVB	<p>u Caldera de pie, de condensación a gas 787 kW</p> <p>-VIESSMANN Vitocrossal 300, de 787 kW modelo CR3B caldera de condensación a gas. Según EN 303 y EN 677, con homologación CE. Para instalaciones cerradas de calefacción con temperaturas de impulsión admisibles (= temperaturas de seguridad) de hasta 110 grados centígrados. Para el funcionamiento particularmente económico con descenso progresivo de la temperatura de caldera con condensación. Para la combustión de gas según IGU. Caldera de condensación con cámara de combustión de acero inoxidable superior como cámara de combustión de paso con baja carga de la cámara de combustión, por lo tanto, combustión poco contaminante con bajo nivel de emisiones de óxido de nitrógeno. Con superficies de transmisión verticales Inox-Crossal de acero inoxidable, para condensación muy eficaz y máxima fiabilidad. Todas las piezas que entran en contacto con los humos de acero inoxidable, dimensiones 3021x1281x1550.</p> <p>Con regulación de la caldera y del circuito de calefacción en función de la temperatura exterior Vito-tronic 200, modelo GW1B para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera para calderas con quemadores de dos etapas o modulantes. Para instalaciones de calefacción con un circuito de calefacción sin válvula mezcladora. La curva de calefacción y los períodos para el circuito de calefacción, la producción de A.C.S. y la recirculación de A.C.S. se pueden ajustar por separado.</p> <p>-Con QUEMADOR QUEMADOR GAS WEISHAUPT WMG10/3 AZM R2"</p> <p>-Equipo de neutralización Instalación para la neutralización (elevación del valor de pH por encima de 6,5) de condensados de generadores de calor a gas (calderas de condensación) y/o sistemas de salida de humos en acero inoxidable, material sintético, grafito, vidrio y cerámica según ATV-DVWK-A 251, DVGW-VP 114, DIN 4716-2.</p> <p>-Soportes de caldera amortiguadores del ruido, antivibratorios para base de la caldera con soporte longitudinal continuo, modelo en acero inoxidable-acero fino de alta aleación con recubrimiento anti ruidos y vibraciones.</p> <p>Se incluye todos los materiales auxiliares para instalación de calefacción y fontanería y puesta en marcha, conexionado a colector con tubo de acero negro sin soldadura de diámetro nominal 8" con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm y puesta a punto. Todo totalmente instalado y funcionando.</p>								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	52.478,23	52.478,23
EEJTGZ01	<p>u UTA Servoclima CTA-50 volumen de 53.000m3/h</p> <p>Unidad de tratamiento de aire de SERVOCLIMA para intemperie, con Unidad de recuperación de calor por rueda entálpica RRS N C19 3750/3750 - 3510 eficiencia 71% y free-cooling, sistema 4 tubos, cabal nominal de 53.000 m3/h, Ventilador doble - Plug Fan ER80C-4DN.K7.1R estructura de tubo metálico y envolvente de panel sandwich de 45 mm de grosor de acero galvanizado con aislamiento, batería de de frío de 139.61 kW (aire (30°/60%) agua (7°/12°)) y batería de calefacción de 196.27 kW, filtros F6 i F8. Incluye dos variadores de frecuencia ABB IP54 de 15kW para impulsión y dos variadores de frecuencia ABB IP54 de 11kW para retorno. Completamente montada conexiónada y en funcionamiento.</p>								
	Planta Instalacions	1					1,000		
							1,00	74.589,00	74.589,00
EEJTGZ02	<p>u UTA Servoclima CTA-60 volumen de 63.000m3/h</p> <p>Unidad de tratamiento de aire de SERVOCLIMA para intemperie con Unidad de recuperación de calor por rueda entálpica RRS N C19 4000/4000 - 3760 eficiencia 71% y free-cooling, sistema 4 tubos, cabal nominal de 63.000 m3/h, Ventilador doble - Plug Fan ER90C-6DN.N7.1R estructura de tubo metálico y envolvente de panel sandwich de 45 mm de grosor de acero galvanizado con aislamiento, batería de de frío de 165.95 kW (aire (30°/60%) agua (7°/12°)) y batería de calefacción de 233.3 kW, filtros F6 i F8. Incluye dos variadores de frecuencia ABB IP54 de 18.5kW para impulsión y dos variadores de frecuencia ABB IP54 de 15kW para retorno. Completamente montada conexiónada y en funcionamiento.</p>								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	89.365,00	89.365,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EEJ7L33X	<p>u Fan-coil 4 tubos 1,28 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 23 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,23 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 1,89 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,212 m³/h, caudal de aire nominal de 275 m³/h y potencia sonora nominal de 47 dBA. Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-0,63 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	1					1,000		
							1,00	446,52	446,52
EEJ7L33Y	<p>u Fan-coil 4 tubos 3,11 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 53 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,11 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 3,66 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,535 m³/h, caudal de aire nominal de 575 m³/h y potencia sonora nominal de 47 dBA. Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	4					4,000		
							4,00	555,44	2.221,76
EEJ7L33Z	<p>u Fan-coil 4 tubos 3,85 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 63 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,85 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,48 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,662 m³/h, caudal de aire nominal de 685 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA. Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	7					7,000		
							7,00	601,23	4.208,61
EEJ7L33M	<p>u Fan-coil 4 tubos 4,69 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 73 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,69 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,13 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,806 m³/h, caudal de aire nominal de 709 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA. Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1,6 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	30					30,000		
							30,00	646,62	19.398,60
EEJ7L34M	<p>u Fan-coil 4 tubos 6,88 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 93 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 6,88 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,11 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,183 m³/h, caudal de aire nominal de 1242 m³/h y potencia sonora nominal de 64 dBA. Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	20					20,000		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							20,00	812,32	16.246,40
EEJ7L35M	<p>u Fan-coil 4 tubos 7,98 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 103 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 7,98 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,06 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,372 m³/h, caudal de aire nominal de 1242 m³/h y potencia sonora nominal de 63 dBA.</p> <p>Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"</p>	33				33,000			
							33,00	1.095,12	36.138,96
EEJ7L36M	<p>u Fan-coil 4 tubos 11,01 kW</p> <p>Fancoil horizontal no carrozado con aspiración trasera, modelo FCW 123 "HITECSA", sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 11,01 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 14,15 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,894 m³/h, caudal de aire nominal de 1242 m³/h y potencia sonora nominal de 66 dBA.</p> <p>Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"</p>	15				15,000			
							15,00	1.228,13	18.421,95
EEJ7L37M	<p>u Fan-coil cassette 4 tubos 4,6 kW</p> <p>Fancoil de cassette, modelo FKW51N "HITECSA", sistema de cuatro tubos, de 580x580x280 mm, potencia frigorífica total nominal de 4,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,5 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,79 m³/h, caudal de aire nominal de 815 m³/h y potencia sonora nominal de 62 dBA.</p> <p>Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1,6 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p>	1				1,000			
							1,00	1.351,23	1.351,23
EEJ7L38M	<p>u Fan-coil cassette 4 tubos 6,16 kW</p> <p>Fancoil de cassette, modelo FKW52N "HITECSA", sistema de cuatro tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,06 m³/h, caudal de aire nominal de 832 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA.</p> <p>Válvulas de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones.</p>	2				2,000			
							2,00	1.612,52	3.225,04
EEFEZFMD	<p>u Unidad partida split inverter 2,5kW</p> <p>Unidad partida tipo split inverter de Mitsubishi conformado por las siguientes unidades: MSZ-GE25VA unidad interior de 2,5kW de potencia de frío. MUZ-GE25VA unidad exterior de 2,5kW de potencia de frío.</p> <p>Se incluye todos los accesorios y extras necesarios para su montaje y puesta a punto. También incluye su conexión de condensados a saneamiento con tubería incluida. Totalmente instalado y funcionando.</p>	Servidores	2				2,000		
							2,00	919,00	1.838,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EE38U000	u Tubo acero negro s/sold.,D=3/4" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 3/4, segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	221,320		2,000	509,036			
							509,04	12,52	6.373,18
EF11Z001	u Colector D=10" con aislamiento Colector en tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 10", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento según esquema. Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	312,10	1.248,40
EF11E222	m Tubo acero negro s/sold.,D=5" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 5", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	10,560		2,000	24,288			
							24,29	76,32	1.853,81
EF11D222	m Tubo acero negro s/sold.,D=4" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 4", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	136,560		2,000	314,088			
							314,09	60,45	18.986,74
EF11A222	m Tubo acero negro s/sold.,D=2"1/2 con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 2"1/2", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 40mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	189,230		2,000	435,229			
							435,23	33,78	14.702,07
EF119222	m Tubo acero negro s/sold.,D=2" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 2", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 40mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	348,700		2,000	802,010			
							802,01	33,16	26.594,65
EF117222	m Tubo acero negro s/sold.1"1/4 con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 1" 1/4", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	259,850		2,000	597,655			
							597,66	17,29	10.333,54
EF116222	m Tubo acero negro s/sold.,D=1" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 1", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	296,560		2,000	682,088			
							682,09	15,27	10.415,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EF1178222	m Tubo acero negro s/sold. D=1"1/2 con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 1" 1/2, segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	131,580		2,000	302,634			
							302,63	32,19	9.741,66
EF5A66B1	m Tubo acero negro s/sold.,D=3" con aislamiento. Tubo de acero negro sin soldadura de diametro nominal 3", segun norma UNE-EN 10255, con aislamiento térmico flexible de espuma elastomérica de 50mm, colocado en tubo superficialmente totalmente instalado y en funcionamiento.	1,15	98,320		2,000	226,136			
							226,14	43,25	9.780,56
EF1K1810	u Compensador dilataciones,laton,D=1 1/2",roscat Compensador de dilataciones de latón, d'1 1/2 " de diámetro nominal, roscat								
	Distribució P1	1			2,000	2,000			
	Distribució P2-P4	5			2,000	10,000			
	Muntants	2			2,000	4,000			
							16,00	34,23	547,68
EEU11113	u Valvuleria regulaci3n para sistema de clima por agua. Valvuleria necesaria para la regulaci3n de los ramales de clima existentes segun proyecto, de 2", se incluye v valvula de corte, v valvula de regulaci3n, v valvula de vaciado, purgador automatico,compensador de dilataciones y todo el peque1o material necesario para el corte independiente de cada planta. Totalmente instalado conexionado y en funcionamiento.								
	Ramales planta	6	4,000		2,000	48,000			
							48,00	289,32	13.887,36
ENL2ZF02	u Bomba Grundfos MAGNA1 D 32-40 Bomba circuladora MAGNA1, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiraci3n y descarga en l3nea de idéntico diámetro. Caudal real calculado: 0,933 m³/h Altura resultante de la bomba: 2 m Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incuidos todos los accesorios, v valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexi3n flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulaci3n y protecci3n del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, componentes de regulaci3n y control, filtros, juntas y v valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.								
	Primario acs	1			1,000	1,000			
							1,00	1.235,00	1.235,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ENL2SF01	<p>u Bomba Grundfos TPED 50-430/2-S A-F-A-BAQE</p> <p>Bomba doble de una etapa TPED 50-430/2-S A-F-A-BAQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 2920 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 33.8 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 29 m</p> <p>Cierre: BAQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, components de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>								
	Frio 1y 0					1		1,000	
	calor 1y 0					1		1,000	
							2,00	9.700,00	19.400,00
ENL2SF02	<p>u Bomba Grundfos TPED 65-340/2-S A-F-A-BAQE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 65-340/2-S A-F-A-BAQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 2920 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 38.7 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 20 m</p> <p>Cierre: BAQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, components de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>								
	Frio 2 y 3					1		1,000	
							1,00	14.350,00	14.350,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ENL2SF03	<p>u Bomba Grundfos TPED 65-460/2-S A-F-A-BQQE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 65-460/2-S A-F-A-BQQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 2930 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 60.7 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 20 m</p> <p>Cierre: BQQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, components de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>								
	Frio -1 + uta						1		1,000
	Calor -1 +uta						1		1,000
								2,00	11.400,00
									22.800,00
ENL2SF04	<p>u Bomba Grundfos TPED 65-410/2-S A-F-A-BQQE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 65-410/2-S A-F-A-BQQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 2910 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 47,7 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 29 m</p> <p>Cierre: BQQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, components de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>								
	Frio -2+uta						1		1,000
	Calor 2 y 3						1		1,000
	Calor -2 + uta						1		1,000
								3,00	10.800,00
									32.400,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ENL2SF05	<p>u Bomba Grundfos TPED 40-270/2 A-F-A-AUUE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 40-270/2 A-F-A-AUUE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 2880 rpm Caudal real calculado: 0,98 m³/h Altura resultante de la bomba: 27 m Cierre: AUUE Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, componentes de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>	1					1,00		
								1,00	1.652,00
									1.652,00
ENL2SF06	<p>u Bomba Grundfos TPED 100-90/4-S A-F-A-BQQE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 100-90/4-S A-F-A-BAQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 1445 rpm Caudal real calculado: 68.8 m³/h Altura resultante de la bomba: 3 m Cierre: BAQE Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, componentes de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>	1					1,00		
								1,00	6.785,00
									6.785,00
ENL2SF07	<p>u Bomba Grundfos TPED 150-70/6 A-F-A-BQQE</p> <p>Bomba doble de una etapa Grundfos TPED 150-70/6 A-F-A-BQQE, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. La bomba doble cuenta con dos cabezales motores paralelos.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.</p> <p>Velocidad para datos de bomba: 955 rpm Caudal real calculado: 138 m³/h Altura resultante de la bomba: 3 m Cierre: BAQE Tolerancia de curva: ISO 9906:1999 Annex A</p> <p>Montada entre tubos y fijada al soporte, con todas las conexiones hechas. Incluidos todos los accesorios, valvulas de corte a entrada y salida, elementos antivibratorios, maneguitod de conexion flexibles, soportes, bancada, conexionado de regulacion y proteccion del motor, fijaciones, manómetros de glicerina colocados en by-pass, componentes de regulacion y control, filtros, juntas y valvula anti retorno, totalmente montada conexionada y en funcionamiento.</p>	1					1,00		
								1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	7.562,00	7.562,00
									TOTAL 01.13.04.01 Equipos climatización 831.932,15
	01.13.04.02 Ventiladores								
EEMJZI01	PA Kit de sobrepresión 7.800 m3/h								
	Kit de sobrepresión 7800-LED motor C.JBD-3333-6T-1,5. Incluye sonda, RFM2 de SODECA completamente instalado y en funcionamiento.								
	Escalera	1					1,000		
							1,00	1.407,40	1.407,40
EEM3Z005	u Extractor lineal para conducto Mixvent TD-1000/250								
	Extractor lineal 230 V de tensión, de 1.010m3/h , marca S&P mod. Mixvent TD-1000/250 o equivalente. Incluye parte proporcional de accesorios totalmente instalado y en funcionamiento.								
	Baños M p-2	1					1,000		
							1,00	401,45	401,45
EEM3Z004	u Extractor Silent 100.								
	Extractor de pared 240 V de tensión, de 100 m3/h de maximos de aire a baja presion, marca S&P o equivalente, completamente montado conexionado y en funcionamiento, enclavado en termostato de temperatura incluido.								
		7					7,000		
							7,00	98,32	688,24
EEM3Z006	u Extractor lineal per conducte Mixvent TD-500/150.								
	Extractor lineal 230 V de tensión, de 580m3/h , marca S&P mod. Mixvent TD-500/150 o equivalente. Incluye parte proporcional de accesorios totalmente instalado y en funcionamiento.								
	baños H p0	1					1,000		
	baños M p0	1					1,000		
	baños H p123	3					3,000		
	baños m p123	3					3,000		
							8,00	237,19	1.897,52
EEM3Z00S	u Extractor lineal para conducto Mixvent TD-1300/250								
	Extractor lineal 230 V de tensión, de 1.300m3/h , marca S&P mod. Mixvent TD-1300/250 o equivalente. Incluye parte proporcional de accesorios totalmente instalado y en funcionamiento.								
	Baños H p-2	1					1,000		
	Baños M p-1	1					1,000		
							2,00	463,25	926,50
EEM3Z01A	u Extractor lineal para conducto Mixvent TD-2000/315								
	Extractor lineal 230 V de tensión, de 2.000m3/h , marca S&P mod. Mixvent TD-2000/315 o equivalente. Incluye parte proporcional de accesorios totalmente instalado y en funcionamiento.								
	baños H p-1	1					1,000		
							1,00	601,23	601,23
									TOTAL 01.13.04.02 Ventiladores..... 5.922,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	01.13.04.03 Distribución de aire								
	01.13.04.03.0 Rejas y difusores								
KEK1Z011	u Rejilla acabado en aluminio, de 200x100 mm, con laminas horizont								
	Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 200x100 mm, con laminas horizontales fijas a 40°, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo. Marca: Mixflow Tipo 847								
		3					3,000		
		6					6,000		
		9	4,000				36,000		
								45,00	20,00
									900,00
KEK1Z01X	u Rejilla acabado en aluminio, de 250x200 mm, con laminas horizont								
	Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 250x200 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.								
		14					14,000		
								14,00	21,00
									294,00
KEK1Z08L	u Rejilla 1000x300 mm, lamas fijas para retorno.								
	Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 1000x300 mm, con laminas horizontales fijas a 40°, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.								
		14					14,000		
		2	4,000				8,000		
								22,00	86,30
									1.898,60
KEK1Z08F	u Rejilla 600x300 mm, lamas fijas para retorno.								
	Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 600x300 mm, con laminas horizontales fijas a 40°, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo. Marca: Mixflow Tipo 847								
	Sobrepresion	2					2,000		
		12	2,000				24,000		
								26,00	54,60
									1.419,60
EEK97307	u Difusor circular alum.lacado blanco,D=250mm,fijado								
	Difusor circular de aluminio con regulación con la posibilidad de lacado blanco, de 250 mm de diámetro y fijado al puente de montaje modelo: Mixvent Tipo ECO o equivalente.								
		120					120,000		
		186					186,000		
		84					84,000		
		90	3,000				270,000		
								660,00	24,43
									16.123,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KEKP2211	u Compuerta cortafuego,plancha ac.galv.,ancho=1000mm,h=1000mm Compuerta contafuegos para conductos de aire de plancha de acero galvanizado de 1000 mm de anchura y 1000 mm de altura colocada entre conductos, conexionada a centralita de incendios y funcionando.	12					12,000		
		16					16,000		
							28,00	235,62	6.597,36
2003005	u Rejilla antipájaros circular Rejilla antipájaros circular, de acero galvanizado para conexión a conducto de aire de 300mm de diámetro. Suministro, colocación, y accesorios incluidos.	14					14,000		
							14,00	32,52	455,28
KEK1Z01S	u Rejilla acabado en aluminio, de 500x250 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 500x250 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	44					44,000		
		38					38,000		
		22					22,000		
		26	3,000				78,000		
							182,00	83,65	15.224,30
KEK1Z02S	u Rejilla acabado en aluminio, de 350x200 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 350x200 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	8					8,000		
		8					8,000		
		7					7,000		
							23,00	73,65	1.693,95
KEK1Z03S	u Rejilla acabado en aluminio, de 350x150 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 350x150 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	8					8,000		
		30					30,000		
		3					3,000		
		6	4,000				24,000		
							65,00	71,25	4.631,25
KEK1Z04S	u Rejilla acabado en aluminio, de 300x150 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 300x150 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	5					5,000		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,00	68,95	344,75
KEK1Z05S	u Rejilla acabado en aluminio, de 300x250 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 300x250 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	2				2,000			
							2,00	75,45	150,90
KEK1Z06S	u Rejilla acabado en aluminio, de 350x350 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 350x350 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	2				2,000			
							2,00	87,54	175,08
KEK1Z07S	u Rejilla acabado en aluminio, de 600x300 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 600x300 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	2				2,000			
		8				8,000			
							10,00	94,88	948,80
KEK1Z08S	u Rejilla acabado en aluminio, de 350x250 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 350x250 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	2				2,000			
							2,00	86,32	172,64
KEK1Z09S	u Rejilla acabado en aluminio, de 750x250 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 750x250 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	2				2,000			
							2,00	91,45	182,90
KEK1Z10S	u Rejilla acabado en aluminio, de 250x150 mm, con laminas horizont Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 250x150 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.	10				10,000			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5	3,000			15,000			
							25,00	65,81	1.645,25
KEK1Z11S	u Rejilla acabado en aluminio, de 500x150 mm, con laminas horizont								
	Suministro y colocación de rejilla acabado en aluminio, de 500x150 mm, con laminas verticales móviles, con regulación de caudal y marco de montaje estandar. Incluye p.p. de accesorios y los elementos de sujeción necesarios para su correcta colocación. Correctamente sujetado, sellado y conectado a los tramos adyacentes de conducto. Aportación de ayudas al montaje, tal como andamios, elevadores, escaleras, aparatos de sujeción provisionales. Retirada de mermas y materiales defectuosos a contenedor de basura para el tratamiento selectivo.								
		4				4,000			
							4,00	78,54	314,16
KEKPEP234	Compuerta cortafuego,plancha ac.galv.,ancho=500mm,h=500mm								
	Compuerta cortafuegos para conductos de aire de plancha de acero galvanizado de 500 mm de anchura y 500 mm de altura colocada entre conductos, conexionada a centralita de incendios y funcionando.								
		20				20,000			
							20,00	165,85	3.317,00
TOTAL 01.13.04.03.0 Rejas y difusores.....									56.489,62
01.13.04.03.1 Conductos aire									
EE52Q14A	m2 Conducto ac.galv.,e=1mm,bayoneta,munt./suports								
	Formación de conducto rectangular de plancha de acero galvanizado, de espesor 1 mm, con unión bayoneta, montado adosado con soportes, con aislamiento térmico flexible de estructura celular cerrada para para conductos de chapa, a base de espuma elastomerica en manta Armaduct acabado Alu o equivalente, de grosor 30mm, o segun RITE, incluido p.p. de elementos singulares, totalmente instalado y señalizado, acabado y en funcionamiento.								
	Aportación edificio 1	1,15	928,310			1.067,557			
	Aportación edificio 2	1,15	575,950			662,343			
	Extracción edificio 1	1,15	1.189,500			1.367,925			
	Extracción edificio 2	1,15	826,370			950,326			
	Total cantidades alzadas						-0,01		
							4.048,15	82,32	333.243,71
EE51X001	u Registro conductos								
	Formación de registro conductos formado en conducteo rectangular de lana de vidrio.								
	P1	12				12,000			
	P2	8				8,000			
	P3	8				8,000			
	P4	6				6,000			
							34,00	35,64	1.211,76
EE42Q312	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=100mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 100 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños h p-2	1,15	3,130			3,600			
	Baños m p-2	1,15	2,190			2,519			
	Baños h p-1	1,15	3,460			3,979			
	Baños m p-1	1,15	3,650			4,198			
	Baños h p0	1,15	2,220	4,000		10,212			
	Baños m p0	1,15	1,810	4,000		8,326			
	Total cantidades alzadas						-0,01		
							32,83	15,82	519,37
EE42Q412	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=125mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 125 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños h p-2	1,15	2,710			3,117			
	Baños m p-2	1,15	0,820			0,943			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Baños h p-1	1,15	3,770			4,336			
	Baños m p-1	1,15	1,760			2,024			
	Baños h p0	1,15	1,250	4,000		5,750			
	Baños m p0	1,15	1,180	4,000		5,428			
							21,60	16,31	352,30
EE42Q112	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=150mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 150 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños h p-2	1,15	4,080			4,692			
	Baños m p-2	1,15	0,710			0,817			
	Baños h p-1	1,15	6,150			7,073			
	Baños m p-1	1,15	2,260			2,599			
							15,18	17,14	260,19
EE42Q612	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=160mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 160 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños m p-2	1,15	0,910			1,047			
	Baños h p-1	1,15	3,510			4,037			
	Baños h p-1	1,15	3,510			4,037			
	Baños m p-1	1,15	3,670			4,221			
	Baños h p0	1,15	16,790	4,000		77,234			
	Baños m p0	1,15	17,190	4,000		79,074			
							169,65	17,21	2.919,68
EE42Q212	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=225mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular plancha de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro (s/UNE-EN 1506), de espesor 0,5 mm y montado superficialmente y en funcionamiento.								
	Baños h p-2	1,15	2,300			2,645			
	Baños m p-2	1,15	27,520			31,648			
	Baños m p-1	1,15	1,790			2,059			
	Total cantidades alzadas						-0,01		
							36,35	20,06	729,18
EE42Q912	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=250mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 250 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños h p-2	1,15	24,680			28,382			
	Baños h p-1	1,15	2,360			2,714			
	Baños m p-1	1,15	21,590			24,829			
	Total cantidades alzadas						0,01		
							55,93	33,19	1.856,32
EE42Q92S	m Conducto helicoidal circ.,ac.galv.,D=275mm,g=0,5mm								
	Conducto helicoidal circular chapa de acero galvanizado, de 275 mm de diametro (s/UNE-EN 1506), de grosor 0,5 mm y montado conexionado y en funcionamiento.								
	Baños h p-1	1,15	20,900			24,035			
							24,04	35,23	846,93
EE51NRCB	m2 Formación de conducto Climaver Plus 25mm o equivalente								
	Formación de conducto rectangular de lana de vidrio UNE-EN 13162 de grosor 25 mm, resistencia termica >= 0,78125 m2.K/W, recubrimiento exterior de papel kraft d'alumini, malla de refuerzo y recubrimiento interior de papel kraft-aluminio ref. 52296 de la serie Conductos Climaver de ISOVER o equivalente, montado en falso techo.								
	Biblioteca	3	38,890			116,670			
	Salas	1	28,320			28,320			
	Local tipo 1	84	34,550			2.902,200			
	Local tipo 2	4	39,140			156,560			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Local tipo 3	3	42,660			127,980			
	Local tipo 4	6	41,560			249,360			
	Auditorio	7	37,890			265,230			
							3.846,32	33,04	127.082,41
	TOTAL 01.13.04.03.1 Conductos aire.....								469.021,85
	TOTAL 01.13.04.03 Distribución de aire.....								525.511,47

01.13.04.06 Control

KY02ZS1

u Sonda de temperatura y humedad exterior

Sonda combinada de temperatura y humedad exterior. Sensor de temperatura seleccionable tipo Termistor NTC 1,8 ó 10 kOhm (a 25°C). Rangos de lectura: Temperatura -10 a 60°C, Humedad 0-95% HR. Transmisor para señal de HR seleccionable 4-20mA (requiere alimentación a 15-28V CC) ó 0-10V (requiere alimentación a 15-35V CC ó 24V CA, alternativamente). En caja de material plástico tipo Poliamida, con grado de protección eléctrica IP65.

Marca Schneider, Modelo SHO100-T. Ref. '006902371

1

1,00

1,00

319,20

319,20

KY02ZS2

u Sonda de Temperatura de inmersión, L=100

Sonda de Temperatura de inmersión, L inmersión = 100mm, tipo Termistor NTC 1,8 kOhm (a 25°C). Caja de Poliamida con Protección IP65. Tubo de inmersión en acero inoxidable (diám. 6mm). Rango de lectura: -40°C a 150 °C.

Marca Schneider, Modelo STP100-100

Ref. Sonda: 5123104010

Total cantidades alzadas

34,00

34,00

30,70

1.043,80

KY02ZS3

u Vaina para Inmersión L=100mm

Vaina de Latón niquelado (diám.7-10mm), PN16, con rosca M 1/2". Linm.=100mm, Ltot=113, Øin=7mm, Øout 10mm. Rango de temperatura: -40°C a 150 °C. Fijación mediante tomillo.

Marca Schneider, Modelo Vaina 100.

Ref.: 9121041000

Total cantidades alzadas

34,00

34,00

9,20

312,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KY02ZS4	<p>u INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA EN TUBERÍAS</p> <p>INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA PARA TUBERÍAS con diámetros 1" a 6", con máxima presión de trabajo=11bar y temperatura máx. del líquido=120°C. Cuerpo construido en acero galvanizado, con cubierta de ABS y juego de láminas en latón. Grado de protección: IP65. Dimensiones 113x70x65mm.</p> <p>Contactos de salida NA/NC para una corriente máxima de 15A a 250V.</p> <p>Unión a injerto en tubería mediante rosca M 1".</p> <p>Marca Schneider, Modelo FS Agua.</p> <p>Ref. SFW1251</p>						7,00		
	Total cantidades alzadas						7,00	114,70	802,90
KY02ZS5	<p>u TERMOSTATO ALTA TEMPERATURA HUMOS CALDERAS</p> <p>TERMOSTATO ALTA TEMPERATURA HUMOS CALDERAS ajustable entre 200-240°C, REARME MANUAL, con indicador de temperatura local (escala: 50-350°C).</p> <p>Caja metálica acabada en epoxy, tubo flexible con funda metálica de 1m. Vaina de acero inox. diám. 10mm, long. 195mm, con rúcord giratorio de 1/4" (rosca gas). Incorpora piloto indicador del disparo. Permite desconexión del quemador (poder de ruptura 10(2,5)A - 250V CA)</p> <p>Marca Schneider/SE, Modelo TSHC.</p> <p>Ref.</p>						2,00		
	Total cantidades alzadas						2,00	150,00	300,00
KY02ZS6	<p>u Válvula 3 vías, fundición, bridada, DN65, Kvs 63</p>						5,00		
	Total cantidades alzadas						5,00	639,60	3.198,00
KY02ZS7	<p>u Actuador para válvulas de regulación, M800</p> <p>Actuador tipo FORTA M800, electromecánico, para el control de Válvulas de dos o tres vías, con 800 Nw de empuje. Permite el control a 3 Puntos o modulante 0-10V. Recorrido: 9 a 52mm, ajustable automáticamente. Tiempo de apertura: 15s, 20s y 30s para carreras de 25 mm, 32mm y 52mm respectivamente / 300 ó 60s (seleccionar) en 3P. Requiere alimentación a 24V CA. Consumo medio: 15 VA (punta máx. de 50VA). Protección IP54. Dispone de salida 2-10V CC como posicionador. Materiales: chasis en aluminio y cubierta de plástico ABS. Temperaturas máx./mín. de trabajo = 50°C/-10°C. Nivel sonoro < 40 dB(A).</p> <p>Marca Schneider, Modelo M800.</p> <p>Ref. Actuador: 8800310030</p>						5,00		
	Total cantidades alzadas						5,00	324,40	1.622,00
KY02ZS8	<p>u Módulo de E/S SXW 12 DO</p> <p>Módulo de Entradas/Salidas, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap, 12 Salidas Digitales FormA (Común/NA), salidas Relé para aplicaciones de carga directa hasta 2A.alimentación por Backplane , montaje carril DIN.</p> <p>Marca: Schneider Electric</p>						3,00		
	Total cantidades alzadas						3,00	307,70	923,10
KY02ZS9	<p>u Base SXWTBIOW110001</p> <p>Base Terminal para Módulos de Entra/Salida.Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS.</p> <p>Marca: Schneider Electric</p>						16,00		
	Total cantidades alzadas						16,00	63,50	1.016,00
KY02ZS10	<p>u Módulo de E/S SXW 8 AO</p> <p>Módulo de Entradas/Salidas, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap, 8 Salidas Analógicas, 0..10vdc ,Protección contra Cortocircuitos, Alimentación por Backplane , montaje carril DIN.</p> <p>Marca: Schneider Electric</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	278,80	836,40
KY02ZS11	u Módulo de E/S SXW 16 DI								
	Módulo de Entradas/Salidas, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap, 16 Entradas Universales, cada entrada puede soportar tanto entradas tipo de contacto, contador, y supervisada como de voltaje, corriente, termistor, y resistencia. Alimentación por Backplane , Montaje carril DIN. Marca: Schneider Electric								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	230,80	923,20
KY02ZS12	u Módulo de E/S SXW 16 UI								
	Módulo de Entradas/Salidas, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap, 8 Entradas Universales, cada entrada puede soportar tanto entradas tipo de contacto, contador, y supervisada como de voltaje, corriente, termistor, y resistencia. 4 Salidas Digitales FormC (Común/NC/NA), salidas Relé para aplicaciones de carga directa hasta 3A. Alimentación por Backplane , montaje carril DIN. Marca: Schneider Electric								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	463,50	927,00
KY02ZS13	u Módulo de E/S SXW 8 UI / 4DO								
	Módulo de Entradas/Salidas, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap, 8 Entradas Universales, cada entrada puede soportar tanto entradas tipo de contacto, contador, y supervisada como de voltaje, corriente, termistor, y resistencia. 4 Salidas Digitales FormC (Común/NC/NA), salidas Relé para aplicaciones de carga directa hasta 3A. Alimentación por Backplane , montaje carril DIN. Marca: Schneider Electric								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	418,30	1.673,20
KY02ZS14	u Fuente Alimentación SXW 24VAC/VDC								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	198,10	594,30
KY02ZS15	u Clip-Final para montaje en Carril DIN								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	69,20	207,60
KY02ZS16	u S-Cable, 1.5 m, ángulo								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	56,50	169,50
KY02ZS17	u Sonda Temperatura Conductos, L=200								
	Sonda de temperatura para conductos, L = 200mm, tipo Termistor NTC 1,8 kOhm (a 25°C). Tubo de inmersión en acero inoxidable. Incluso brida sujeción a conducto. Caja de Poliamida con Protección IP65. Rango de lectura: -40°C a 150 °C. Marca Schneider, Modelo STD100-200. Ref.: 5123008010								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	63,80	255,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KY02ZS18	<p>u Presostato diferencial para aire 500 Pa</p> <p>Presostato diferencial para aire, ajustable de 500 Pa de presión diferencial entre tomas de presión (diámetro 6,2 mm). En caja de material plástico (PC 10% GF), cubierta de PC y membrana (en contacto con el medio) de silicona LSR. Protección eléctrica tipo IP54. Dimensiones 88mm x 91,4mm x 52mm. Rosca interna del adaptador G1/8. Rango de presión 0,2 - 50 mbar. Marca Schneider, Modelo SPD910-500. Ref. 004701070</p>						4,00		
	Total cantidades alzadas						4,00	80,20	320,80
KY02ZS19	<p>u Presostato diferencial para aire 300 Pa</p> <p>Presostato diferencial para aire, ajustable de 300 Pa de presión diferencial entre tomas de presión (diámetro 6,2 mm). En caja de material plástico (PC 10% GF), cubierta de PC y membrana (en contacto con el medio) de silicona LSR. Protección eléctrica tipo IP54. Dimensiones 88mm x 91,4mm x 52mm. Rosca interna del adaptador G1/8. Rango de presión 0,2 - 50 mbar. Marca Schneider, Modelo SPD910-300. Ref. 004701060</p>						4,00		
	Total cantidades alzadas						4,00	80,20	320,80
KY02ZS20	<p>u Modulante 0-10V / 10 Nm / 24V</p> <p>Actuador rotativo con posicionador para compuertas de aire 10Nm (aprox. 2 m2 de sección de compuerta) para maniobra 0-10V (opera en el rango 2-10V) y SALIDA 2-10V CC para señal de verificación de posición. Alimentación eléctrica a 24V CA ó CC, consumo 2W, incorpora cable de 1m / 4x0,75 mm2 para conexión eléctrica. Angulo de rotación máx.: 95°, ajustable mecánicamente con topes. Tiempo de maniobra 150seg. Dirección de rotación seleccionable. Indicación de posición mecánica. Protección clase III, IP54. Máximo nivel sonoro 35 dB(A). Acoplamiento a ejes circulares o cuadrados de 8 a 26,7mm. Permite desembrague para rotación manual. Marca Schneider, Modelo MD10A-24 Ref. 8751019000</p>						4,00		
	Total cantidades alzadas						4,00	163,90	655,60
KY02ZS21	<p>u Válvula 3 vías, bronce, rosca DN50, Kvs=38, sin actuador (M400).</p> <p>Válvula de regulación de 3 vías, Mezcladora, DN50, Kvs=38. Válvula con cuerpo de Bronce, eje y asiento en acero inoxidable, PN16, rosca M 2" s/ISO228/1. Característica del flujo A-AB: EQM, con B-AB: complementario. Carrera total=20mm. Coef. fuga A-AB < 0,02% Kvs (0,05% para B-AB). Rangeabilidad (Kv/Kvmin) > 100. Temperatura máx./mín. del fluido = 150°C/-20°C. Accesorios de conexión roscada (racorería) deben ser suministrados aparte. SALVO NECESIDAD DE UN PAR Y/O VELOCIDAD SUPERIOR SE UTILIZARÁ CON ACTUADOR M400. Marca Schneider, Modelo V341/50/38 Ref. Válvula: 7314149000</p>						4,00		
	Total cantidades alzadas						4,00	266,20	1.064,80
KY02ZS22	<p>u Rácor para válvula rosca V241/V341, DN50</p> <p>Rácor para conexión rosca de las Válvulas V241/V341, de diámetro nominal 2". Consiste en conexión rosca Gas, hembra 2", para unión a tubería; tuerca loca tipo rosca Gas, hembra (rosca 2 3/4"), junta plana, para conexión a Válvula V241/V341 de DN50; asimismo incluye junta de estanqueidad en Klingersil C4400. Material: Hierro maleable galvanizado. Marca Schneider, Modelo Rácor V*41-2". Ref. : 9112100050</p>						12,00		
	Total cantidades alzadas						12,00	24,50	294,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KY02ZS23	<p>u Actuador para válvulas de regulación, M400</p> <p>Actuador tipo FORTA M400, electromecánico, para el control de Válvulas de dos o tres vías, con 400 Nw de empuje. Permite el control a 3 Puntos o modulante 0-10V. Recorrido: 9 a 32mm, ajustable automáticamente. Tiempo de apertura: 60s en modulación / 300 ó 60s (seleccionar) en 3P. Requiere alimentación a 24V CA. Consumo medio: 6 VA (punta máx. de 30VA). Protección IP54. Dispone de salida 2-10V CC como posicionador. Materiales: chasis en aluminio y cubierta de plástico ABS. Nivel sonoro < 32 dB(A). Marca Schneider, M400 Ref. Actuador: 8800230030</p>						4,00		
	Total cantidades alzadas						4,00	198,70	794,80
KY02ZS24	<p>u Módulo de pared Modelo STR 106</p> <p>Módulo de pared STR106 con sonda de temperatura ambiente tipo Termistor NTC de 1,8 kOhm (a 25°C), indicador de modo (luminoso), potenciómetro de ajuste de consigan configurable +/- 1°C a +/-5°C respecto al punto medio de consigna del edificio, botón de by-pass y rueda de ajuste manual de tres velocidades de ventilador (A/0/1/2/3). En caja de material plástico tipo PC/ABS, con grado de protección eléctrica IP20. Dimensiones 84mm x 116mm x 24mm. Rango de lectura: 0 a 50°C. Marca Schneider, Modelo STR106. Ref.: 004600500</p>						111,00		
	Total cantidades alzadas						111,00	60,80	6.748,80
KY02ZS25	<p>u Act zona On/off 230v 140N VZ*08*</p>						222,00		
	Total cantidades alzadas						222,00	31,90	7.081,80
KY02ZS26	<p>u XENTA 121 Controlador de zona parametrizable</p> <p>Controlador Xenta 121 parametrizable APLICACIÓN: Controlador que podrá ser parametrizado según aplicación particular. Válido para soluciones de climatizador, fan-coil y VAV. Modos: Confort / Ahorro / Desocupado / OFF + Función bypass temporizado (configurable) Cumple directrices de interoperabilidad y perfiles LonMark, TP/FT-10 a 78Kbps. Requiere alimentación a 230V CA. Consumo máx: 20 VA. Protección IP30. Fabricado en plástico ABS con dimensiones: 122x126x50mm. Instalación en carril DIN o superficie plana. 3 Entradas digitales (X1, X2 y X3) para contacto libre de tensión. 4 Salidas triac (V1 a V4), máx: 0,8A c/u. 4 Salidas relé (K1, K2, K3 con KC1) y (K4 con KC2), 250V CA, máx. 3A. 1 Salida analógica 1-10 V CC (Y1). 2 Entradas termistor NTC 1.8Kohm (B1, B2). 1 Entrada universal (U1). 1 Entrada analógica (R1) tipo potenciómetro lineal 10Kohm. Permite utilización con los módulos de pared STR. Dispone de conector para Xenta OP.</p>						111,00		
	Total cantidades alzadas						111,00	163,20	18.115,20
KY02ZS27	<p>u ENVOLVENTE PROTECCIÓN PARA XENTA100, IP 20, CARRIL DIN</p> <p>SUMINISTRO DE ENVOLVENTE OPAL para protección de controladores Xenta 100 Fabricado en material aislante (autoextinguible), IP 30. Incluye carril DIN y tapa con apertura para visualizar el controlador instalado. Las conexiones serán directamente a los equipos , el cuadro no incluye bomero. Dimensiones: Alto 160 x Ancho 155 x Prof. 65 Marca Schneider/MG, Modelo OPAL Ref. : 13398</p>						111,00		
	Total cantidades alzadas						111,00	11,89	1.319,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KY02ZS28	<p>u AS Automation Server</p> <p>Automation Server LON / BacNet , Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS, Hot-Swap ,CPU Controlador de módulos Entrada/Salida y Servidor/Gestor de comunicaciones , Incorpora Webserver , con comunicaciones LON, BacNet y ModBus Nativo, Autodireccionable, Soporta TCP/IP , DHCP/DNS , HTTP, NTP, SMTP , WebServices (SOAP,REST) , Alimentación directamente por backplane, IP20 ,Instalación en carril DIN. Interfaz de usuario Webstation Incluida. Marca: Schneider Electric</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						3,00		
							3,00	1.847,80	5.543,40
KY02ZS29	<p>u SXW Enterprise Server</p> <p>Software ENTERPRISE SERVER, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS. Enterprise Server es el punto central desde donde los usuarios pueden configurar, controlar, y monitorizar el sistema completo. Potente sistema de Networking, puede ejecutar multiples programas de control usando diferentes protocolos (TCP/IP, DHCP/DNS, HTTP, NTP, SMTP, etc...) , maneja alarmas , usuarios, horarios, eventos y registros. La información puede liberarse al usuario directamente así como a otros dispositivos y servidores. Dos tipos de programación , mediante script y mediante diagrama de bloques. El Enterprise Server contiene el histórico y la configuración de la BBDD. Soporta BACNET, MODBUS y LONWORKS mediante driver's Nativos. Incluye Licencia de REPORT SERVER. REPORT SERVER permite al usuario maximizar el uso de su energía, además permite arquitecturas abiertas con SQL, Report Scheduling, Web acces para facilitar la accesibilidad, Predefinición automática de Reportes, Import and Export Reports, Personalización de Reportes .Requiere SO Microsoft Windows XP SP3 (32-bit) o W7 o W. Server 2008 + Microsoft Net3.5 SP1. Si queremos explotar el potencial de Report Server Necesitaremos Microsoft SQL 2008. Interfaz de usuario Webstation Incluida. Marca: Schneider Electric</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00		
							1,00	2.995,23	2.995,23
KY02ZS30	<p>u SXW Workstation</p> <p>Software WORKSTATION, Plataforma STRUXUWARE FOR BUILDINGS. WorkStation es el Interface de Usuario del Sistema, desde donde los usuarios pueden visualizar y configurar los gráficos, alarmas, horarios, registros de tendencias y Reportes. Struxuware Operation requiere que cada usuario tenga asignada una cuenta, esto favorece la política de IT para manejo de los passwords y perfiles. Completa personalización del sistema. Potente sistema de Networking, usando diferentes protocolos (DHCP/DNS, HTTP, HTTPS, etc...) , maneja alarmas , usuarios, horarios, eventos y registros. Incluye Programación Mediante Script Editor y Bloques funcionales. Editor Gráfico Vectorial de Gran Potencia y Actualizaciones dinámicas, Permite insertar/importar una gran variedad de formatos, BMP, JPG, GIF, GIF Animado, DWF, DWG, DXF, OGC, SVG. Requiere SO Microsoft Windows XP SP3 (32-bit) o W7 o W. Server 2008 + Microsoft Net3.5 SP1. Marca: Schneider Electric</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00		
							1,00	1.637,58	1.637,58
KY02ZS31	<p>u Ingeniería Clima</p> <p>TRABAJOS DE INGENIERÍA , PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA de las Instalaciones de CONTROL DE CLIMA incluidas en este proyecto. Comprende: • Desarrollo, de forma consensuada con la Dir.Facultativa y/o representantes de la Propiedad, del proyecto de Control de Clima en cuanto a las necesidades del sistema y soluciones generales. Incluye el replanteo técnico correspondiente a la arquitectura de comunicaciones correspondiente al edificio/s objeto del proyecto. • Programación de controladores para la implementación de las regulaciones, automatizaciones y gestión del sistema, según el proyecto de detalle. • Diseño de las pantallas gráficas de supervisión , con puntos de interacción con el sistema, para el/los puesto/s central/es de control. • Verificación del correcto funcionamiento del sistema de control de Clima. • Un curso de formación para el personal designado a la explotación del sistema. • Es necesaria la presencia de un representante del instalador durante la puesta en marcha.</p> <p>TRABAJOS DE SEGUIMIENTO DE LAS INSTALACIONES incluidas en este proyecto. Comprende: • Trabajos de seguimiento y gestión del gestor o gestores de Schneider Electric para este Proyecto.</p> <p>P.A. GASTOS MANUTENCIÓN / VIAJES / VARIOS. Comprende: • Gastos de manutención / viajes / varios para este Proyecto.</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	15.399,38	15.399,38
KY0ZS32	u Sonda sensor ambiente CO2								
	Sonda de calidad de aire ambiente y temperatura. Sensor de temperatura seleccionable tipo Termistor NTC 1,8 ó 10 kOhm (a 25°C). En caja de material plástico tipo ABS con grado de protección eléctrica IP20. Dimensiones 82mm x 116mm x 24mm. Rangos de lectura: Temperatura 0 a 50°C, Concentración de CO2: 0-2000ppm. Transmisor seleccionable 0-10V ó 0-5V, con alimentación a 24V CA.								
	Marca Schneider, Modelo SCR110.								
	Ref. 5152400000								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	345,20	690,40
KY0ZS33	u Contacto magnético DC montaje emportado Grado 3								
	Contacto magnético DC montaje emportado Grado 3 para control apertura ventanas.								
	Total cantidades alzadas						214,00		
							214,00	23,93	5.121,02
TOTAL 01.13.04.06 Control.....									83.227,60
TOTAL 01.13.04 INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN Y.....									1.450.099,81

RESUMEN PRESUPUESTO:

RESUMEN DEL PRESUPUESTO:

➤	INSTALACION CONTRA INCENDIOS		52.621,51
	• CAP1.Contra incendios edificio		
	○ 1.1.Red de bias	22.359,13	
	○ 1.2.Extintores	867,86	
	○ 1.3.Señalización	674,05	
	○ 1.4.Equipo cloración almacenamiento	2.188,40	
	○ 1.5.Sistema de detección	26.532,07	
	• CAP2.Contra incendios Garaje		4.868,21
➤	INSTALACION ELECTRICA		72.941,00
	• CAP1.Centro de transformación		
	○ 1.1.Obra civil	24.575,00	
	○ 1.2.Equipo de media tensión	26.125,00	
	○ 1.3.Transformador	8.000,00	
	○ 1.4.Equipo de baja tensión	8.378,00	
	○ 1.5.Red de tierras	4.280,00	
	○ 1.6.Varios	1.583,00	
	• CAP2.Instalaciones eléctricas		156.812,59
	○ 2.1.Linea de enlace	32.537,30	
	○ 2.2.Cuadro general	5.934,46	
	○ 2.3.Lineas generales a subcuadros	5.560,94	
	○ 2.4.Subcuadros	15.679,88	
	○ 2.5.Cuadros secundarios interiores	43.544,03	
	○ 2.6.Instalaciones interiores	50.555,98	
	○ 2.7.Red de tierras	3.000,00	
	• CAP3.Iluminación		996.908,11
	○ 3.1.Luminarias	798.851,30	
	○ 3.2.Sistema de control y regulación	150.000,00	
	○ 3.3.Emergencias	48.056,81	
➤	INSTALACION CLIMATIZACION Y VENTILACION		1.446.593,56
	• CAP1.Instalaciones climatización y ventilación		
	○ 1.1.Equipos climatización	831.932,15	
	○ 1.2.Ventiladores	5.922,34	
	○ 1.3.Distribucion de aire	525.511,47	
	○ 1.4.Control	83.227,60	
TOTAL PRESUPUESTO LIQUIDO			2.730.744,98

DOS MILLONES SETECIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Y OCHO céntimos (2.730.744,98 €).



Escola Tècnica Superior d'Enginyeries
Industrial i Aeronàutica de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Titulació:

Ingeniería Industrial

Alumno:

Rubén Bosque Eroles

Título PFC:

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO UNIVERSITARIO

Director del PFC:

Josep M. Domenech Mas

Convocatoria de entrega del PFC:

Junio 2014

- PLIEGO DE CONDICIONES -

INDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	1
1.1	OBJETO.....	1
1.2	GENERALIDADES.....	1
1.3	OBLIGACIONES DEL PROYECTISTA	1
1.4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	2
1.5	CONTROL DE LA OBRA Y LIBRO DE ÓRDENES.....	3
1.6	REPLANTEO DE OBRA	3
1.7	CALIDADES.....	4
1.8	MEDICIONES Y CERTIFICACIONES	4
1.9	RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
1.10	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS.....	6
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	8
2.1	CONDICIONES GENERALES.....	8
2.2	CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	8
2.3	CONDUCTORES.	16
2.4	CAJAS DE EMPALME.....	19
2.5	MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.	19
2.6	APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.	20
2.7	RECEPTORES DE ALUMBRADO.	25
2.8	RECEPTORES A MOTOR.....	26
2.9	PUESTAS A TIERRA.....	28
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....	31
3.1	OBJETO.....	31
3.2	NORMATIVA.....	31
3.3	CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS MATERIALES.....	32
3.4	RECEPCION DE LA OBRA	33
3.5	MEDICIONES Y PRUEBAS.....	33
4	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	35
4.1	OBJETO.....	35
4.2	NORMAS BASICAS DE MATERIALES	35
4.3	OBRA CIVIL	35

4.4	INSTALACION ELECTRICA.....	38
4.5	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	42
4.6	PUESTA EN SERVICIO.....	42
4.7	PUESTA FUERA DE SERVICIO.....	42
4.8	MANTENIMIENTO.....	42
5	PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES	
	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	44
5.1	OBJETO.....	44
5.2	NORMATIVA APLICABLE.....	44
5.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	44
5.4	VALVULERÍA EN REDES DE AGUA.....	51
5.5	CONDUCTOS DE AIRE.....	56
5.6	AISLAMIENTOS TÉRMICOS.....	58
5.7	BOMBA DE CALOR.....	62
5.8	GRUPOS DE BOMBAS.....	65
5.9	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	66
5.10	ELEMENTOS DE DIFUSIÓN.....	67
5.11	ELEMENTOS DE CONTROL.....	68
5.12	PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.....	69
6	PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES	
	CONTRAINCENDIOS.....	74
6.1	OBJETO.....	74
6.2	NORMATIVA APLICABLE.....	74
6.3	REPLANTEO.....	74
6.4	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	74
6.5	EXTINTORES.....	76
6.6	BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA (BIE).....	77
6.7	DETECTORES.....	78
6.8	HIDRANTES EXTERIORES.....	79
6.9	CENTRAL DE DETECCIÓN.....	80
6.10	FUENTES DE ALIMENTACIÓN.....	81
6.11	SISTEMA CONTRA INCENDIOS. PULSADORES MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS.....	82

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

-El presente Pliego General de Condiciones 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 contratista de la misma, sus técnicos y encargados, al proyectista, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2 GENERALIDADES

Los documentos del Proyecto, en su conjunto, con las particularidades que pudieran establecerse, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de las partes:

- Promotor, contrata las obras y paga su ejecución
- Contratista, suministra los materiales y ejecuta las obras.

Las dudas en la aplicación de este proyecto serán resueltas por el Proyectista y el Director de obra, pasando a ser inmediatamente ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones oportunas por la vía adecuada para ello.

Este Pliego de Condiciones rige las obras e instalaciones del Proyecto al que pertenece.

1.3 OBLIGACIONES DEL PROYECTISTA

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución correcta.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión de la dirección facultativa, el certificado final de la misma.

1.4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista, como es natural, debe realizar todos los trabajos de acuerdo con lo especificado en el Proyecto al que este Pliego de condiciones pertenece. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de lo ejecutado, el Contratista es el único responsable de ello y de las faltas y defectos que pudieran existir, por su mala ejecución o por la deficiencia calidad de los materiales empleados o apartados colocados, sin que pueda servir de excusa, ni otorgue derecho alguno, la circunstancia de que no advierta la Dirección de obra. Así mismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Es responsabilidad del contratista:

- Adoptar los sistemas de prevención y asumir las consecuencias de los accidentes laborales que sucedan a los operarios, ateniéndose a lo dispuesto en la legislación vigente.

- Cumplir las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor - Para los impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre cortes de calles, vallas, accesos, acometidas provisionales, alumbrado, etc cuyo abono deba hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan.

- Si por decisión de la Dirección de obra se introdujese mejora, presupuestos adiciones o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja o nivel de precios correspondiente conseguidos en el acto de adjudicación, siempre que el aumento no sea superior al 10% del presupuesto de la obra. En caso contrario mediará acuerdo expreso sobre precios y condiciones del Promotor.

El contratista además, debe:

- Verificar las operaciones de replanteo y alineación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra

- Firmar las actas de replanteo y recepción

- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación

- Ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este Pliego o Proyecto.

- No podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.

- Tomar a su cargo cuanto personal sea necesario, a juicio de la Dirección Facultativa, para cumplir los plazos establecidos o las condiciones de ejecución.

- No podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad

En caso de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubiere producido.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica

- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, huracanes, inundaciones catastróficas y otros semejantes.

- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos, o alteraciones graves de orden público.

1.5 CONTROL DE LA OBRA Y LIBRO DE ÓRDENES

- Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto y a sus eventuales modificaciones debidamente formalizadas, y bajo las órdenes e instrucciones de la Dirección de Obra. En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando éstas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección facultativa, por la resolución de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudieran imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

- Las órdenes e instrucciones que en interpretación del proyecto diere la Dirección facultativa, o las incidencias de la construcción que ésta detecte, deberán consignarse por escrito en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que a tal efecto prescriban las normas vigentes. Este libro se llevará desde el comienzo de la obra y al producirse su recepción, se entregará a su propietario una copia del mismo. La Dirección facultativa registrará en él todas las vistas de obra que hiciere durante el transcurso de la obra.

1.6 REPLANTEO DE OBRA

Antes de iniciarse la obra, la dirección facultativa, en presencia del Contratista, comprobará el replanteo que previamente se hubiese hecho del Proyecto, con el fin de verificar la realidad geométrica de la obra y la viabilidad del propio proyecto.

Del resultado de las actuaciones precedentes se dejará constancia en acta que suscribirán los comparecientes.

En lo sucesivo no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, y se respetarán los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección Facultativa controlará todos esos trabajos, si bien, en cualquier caso, el Contratista será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, alineaciones, etc...

Cabrán replanteos parciales si la obra se acomete por fases, aplicándose lo dicho para cada uno de ellos.

1.7 CALIDADES

Las obras a que se refiere el proyecto son de reforma y de nueva planta, e implican materiales nuevos.

El contratista podrá someter a la consideración de la Dirección facultativa el aprovechamiento de materiales en instalaciones anteriores. Si estos fuera aprovechables, el Promotor y el Contratista llegarán a un nuevo acuerdo en tal sentido, plasmado por escrito, precisando en qué medida se modificarán las unidades de obra del Presupuesto y qué materiales y qué precios han de entrar a formar parte de las mismas.

Esta posibilidad afecta al empleo de materiales o elementos que hayan tenido anterior uso, y no perjudica la facultad de la Dirección de obra de rechazarlos, incluso después de instalarlos, si no medió el acuerdo expreso del párrafo anterior.

1.8 MEDICIONES Y CERTIFICACIONES

El contratista recibirá, con la periodicidad que se pacte, las certificaciones de la Dirección de obra, conteniendo la descripción de las partidas del Presupuesto que ya hayan sido completamente ejecutadas y, si así lo acordó con el Promotor, las mediciones de aquéllas que, ya iniciadas, no se hubieran rematado, pudiéndose requerir del Contratista una garantía que asegure los pagos a que darían lugar.

Algunos criterios que rigen la forma de efectuar las mediciones son las siguientes:

- Las operaciones necesarias para medir unidades de obra ocultas o enterradas serán de cuenta del Contratista si no se advirtió a la Dirección facultativa oportunamente para su medición.
- La longitud de las líneas tendidas se determinará por su proyección sobre el suelo, sin contar los tramos ascendentes ni descendentes, ni cocas ni vueltas de cableado.
- Las unidades de obra se entienden terminadas cuando solo falte su puesta en funcionamiento, es decir, estén listas para entrar en servicio o cumplir la función para la que se ejecutaron
- Todas las mediciones serán rectificables por la medición final, que será definitiva. Por esas causas, el pago de certificaciones parciales no implica la aceptación ni recepción de las obras parciales.

- El Contratista auxiliará materialmente a la Dirección de obra en el recuento y verificación de lo ejecutado, siendo de su cuenta los gastos en que se incurra para satisfacer especiales valoraciones o mediciones en su interés.

Recibidas las certificaciones, el Contratista facturará en el plazo de 15 días los importes correspondientes al Promotor, quien estará obligado a su pago, reducido en un 10%, o en las condiciones que ambos hubieran acordado. Los abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer, en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprende.

El Contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta u importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones que se señalen en los respectivos Pliegos de cláusulas administrativas particulares y conforme al régimen y los límites que con carácter general establezca la legislación vigente, debiendo asegurar los referidos pagos mediante la presentación de garantía.

No se admitirán aumentos de obra que no hayan sido autorizados expresamente por la Dirección facultativa. Si el Contratista los ejecutare, no podrá cobrarlo de no existir esa autorización previa, que deberá contemplar, además, el acuerdo de precios sobre las nuevas unidades en caso de no existir en el Proyecto.

1.9 RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá a su recepción provisional, para la cual será necesaria asistencia de un representante del Promotor, del Director de obra y del Contratista. Del resultado de la recepción se extenderá un acta pro triplicado, firmada por los tres asistentes antes indicados. Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes, lo que incluyen la autorización de puestas en funcionamiento de las instalaciones por parte de los organismos competentes.

Si las instalaciones se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía contractualmente establecido, o en su defecto el plazo de 3 meses. La Dirección de obra procederá inmediatamente a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista.

Transcurrido el plazo de garantía legal se producirá la recepción definitiva de las instalaciones. Los gastos de conservación y reparación durante el periodo comprendido entre la recepción parcial y la definitiva podrán correr a cargo del Contratista si así se pactó a la recepción provisional. De lo contrario correrán a cargo del Promotor.

La recepción definitiva se llevará a cabo con las mismas formalidades que la provisional. Si se encontraran las instalaciones en perfecto estado de uso y conservación ser darán por recibidas definitivamente, y quedará el Contratista revelado de toda responsabilidad de conservación, reforma, reparación y otras que la ley determine, quedando subsistentes la responsabilidad civil y las demás garantías que establezcan la normativa vigente.

De no poderse llevar a cabo la recepción provisional o la definitiva, se estarán a lo que disponga el Director de obra en cuanto a concesión de plazos de subsanación, ampliación de los de garantía e incluso resolución del contrato con pérdida de fianzas, si hubiera lugar.

1.10 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS

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

Se considerarán costes directos

-La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

-Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

-Los 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.

Se considerarán costes indirectos

-Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

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

Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas. Precio de Ejecución material

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

Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa 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.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

2.1 CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

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

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

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.2.1 Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no

estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables

armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.

2.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos

superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

2.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener

unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las

destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.2.9 NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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.

2.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

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

2.3 CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

2.3.1 MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

2.3.2 DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se

determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

2.3.3 IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

2.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización

(receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

2.4 CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

2.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las

dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

2.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

2.6.1 CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

2.6.2 INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

2.6.3 INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

La protección contra contactos directo se asegurara adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB,

según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

2.6.4 EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

2.6.5 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10

mm de altura sobre fondo blanco.

2.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

2.8 RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y UNE.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrito de forma indeleble.

2.9 PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

2.9.1 UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla del R.E.B.T.. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica. Como conductores de protección pueden utilizarse:
 - conductores en los cables multiconductores
 - conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos
 - conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

3.1 OBJETO

El objeto del presente pliego es el de determinar las condiciones técnicas que deberá cumplir el Promotor/Constructor en la ejecución de la obra civil para instalación de líneas subterráneas de Media Tensión.

Se entenderá como Promotor/Constructor, aquella persona física o entidad jurídica que haya adquirido previamente el compromiso con la empresa distribuidora para la ejecución material de la obra civil de una instalación eléctrica que posteriormente completará la empresa distribuidora en la parte eléctrica.

3.2 NORMATIVA

En la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta los siguientes reglamentos y normas:

Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC's), aprobadas por el Real Decreto 848/2002 de 2 de agosto.

Normas UNE de referencia en los reglamentos anteriormente citados.

Normas Técnicas Particulares de la Empresa Suministradora de Electricidad. Recomendaciones UNESA.

Ley 311995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

3.3 CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a emplear serán de buena calidad y se ajustarán a las condiciones señaladas en los estados de mediciones y presupuesto del Proyecto, así como a las condiciones del presente Pliego.

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio PRIVADO, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el terreno las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según sección de los conductores que se vayan a canalizar.

Apertura y cierre de zanjas

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 500 mm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las especificadas en los planos del proyecto.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena y por encima del cable irá otra cuyos espesores se indican en los planos adjuntos. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena lavada de río.

Para la protección mecánica de los conductores se dispondrán encima de ellos, placas de polietileno a lo largo de todo el recorrido de la zanja.

El relleno de las zanjas se efectuará con zahorras naturales compactadas mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 15 cm. El grado de compactación alcanzado será determinado mediante un ensayo, realizado por un laboratorio de mecánica, en el que se justifique que la densidad de relleno ha alcanzado como mínimo el 95% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado. Es necesario que se

presenten ante la dirección facultativa y a la Empresa Distribuidora, los resultados de los diferentes ensayos de laboratorio, realizados durante la ejecución de las obras.

Los materiales procedentes de la excavación se llevarán al vertedero municipal.

Conductores

Serán de aluminio, aislamiento seco del tipo RHZ1, es decir, cables compuestos por conductores de aluminio, recubiertos por una capa de semiconductor interior, una capa de polietileno reticulado (XPLE), una capa de semiconductor exterior, una pantalla de hilos de cobre con obturación longitudinal y una cubierta de poliolefina (Z1), de sección 240 mm² de aluminio.

Características de las canalizaciones

El diámetro interior de los tubos no será inferior a 1,5 veces el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo para instalación al aire y de 2 veces el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito para instalaciones enterradas. No se instalará más de un circuito por tubo.

3.4 RECEPCION DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Supervisor verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones, de lo contrario, indicará las correcciones a realizar previas a la recepción parcial.

Las obras ejecutadas tendrán, un plazo de garantía de un año, estando obligado el Constructor/Promotor a rectificar los defectos que en la obra ejecutada resulten apreciables a criterio justificado del Director de Obra, de la Empresa Distribuidora y/u Organismos Oficiales competentes.

Caso de que no fuese atendida la orden de reparación en el plazo de diez días contados a partir de la fecha de comunicación de aquélla, la Empresa Distribuidora podrá ordenar libremente la ejecución de aquellas reparaciones, por las que se pasará al Constructor/Promotor el cargo correspondiente.

3.5 MEDICIONES Y PRUEBAS

Se comprobará por parte de la Dirección de Obra que todas las unidades han sido ejecutadas con sujeción al proyecto, o bien a las modificaciones introducidas y aprobadas en el Acta de replanteo y a las órdenes de la Dirección de Obra.

Se efectuarán las siguientes pruebas de la instalación eléctrica:

- Medición de la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica, debiendo ser inferiores o igual a $1,24 \text{ } \Omega/\text{Km}$.
- Verificación de la integridad de la cubierta, utilizando una tensión de prueba de 8 KV durante un minuto y midiendo la corriente de fuga que deberá ser inferior o igual a $1,5 \text{ mA/Km}$.
- Verificación del estado del aislamiento del conductor, utilizando una tensión de prueba de $4xU_0$ (es decir, 48 kV o 72 kV para cables 12/20 kV o cables 18/30 kV respectivamente) entre conductor y pantalla durante cinco minutos, y midiendo la corriente de fuga que deberá ser inferior o igual a $5 \text{ } \mu\text{A/Km}$.
- Comprobación de conexiones, observando el cableado general de la instalación y observando que no se produzcan calentamientos.

La Dirección de Obra se reserva en todo momento el realizar las mediones y comprobaciones que estime necesarias para la determinación de la calidad, características y estado de la instalación.

4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

4.1 OBJETO

El objeto del presente pliego es el de determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje del Centro de Transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

4.2 NORMAS BASICAS DE MATERIALES

Todos los elementos que entren a formar parte de la instalación serán de primera calidad y corresponderán a marcas de máximo prestigio. Cumplirán obligatoriamente y serán conformes con las especificaciones que establezcan las normas UNE, EN y C.E.I., que aparecen en el vigente Reglamento sobre Condiciones de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (en concreto en el anexo de la ITC MIE-RAT 02), así como con todas las revisiones y modificaciones realizadas hasta la fecha y con las normas particulares de la Empresa Distribuidora. El Instalador tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de la Obra de las anomalías que se produzcan. Damos cuenta a continuación de la relación detallada de tipos y características de los materiales a emplear.

4.3 OBRA CIVIL

Emplazamiento

-El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener la dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

-El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

-En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

-El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

Excavacion.

-Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto, también estarán incluidas las tareas de carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Acondicionamiento del terreno.

-Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 100-150 mm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

-En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados o con resistencia del terreno sea inferior a 1 Kg/cm². Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una losa de hormigón armado de 200 mm de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

Edificio prefabricado de hormigón.

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las siguientes especificaciones de materiales:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y A.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

-También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores.

Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas

de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.

- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto monobloque con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.

- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.

- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al entorno en el que se encuentre. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas, marcos y demás elementos metálicos expuestos al aire estarán protegidos contra la oxidación, mediante galvanizado y película de pintura epoxi de poliéster. En el caso de utilizarse galvanizado en caliente se cumplirá con lo especificado en la RU-6618- A

- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Evacuación y extinción del aceite aislante.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

Ventilación.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330. Para ello las aberturas incorporarán tela metálica mosquitera.

4.4 INSTALACION ELECTRICA

4.4.1 Red de alimentación: Acometida subterránea M.T.

-Los conductores de alta tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

-Los cables de alimentación subterránea en M.T. entrarán en el centro de transformación, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de doble capa, con la superficie interna lisa, siendo su diámetro 2 veces el

diámetro del cable como mínimo. La disposición de las canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a $10(D+d)$, siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del, con un mínimo de 0,60 m.

-Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

-En el exterior del centro los cables estarán alojados bajo tubo de polietileno de 160 mm de diámetro nominal enterrados en zanja de forma que la profundidad mínima de la canalización sea de 900 mm, a fin de preservar a estos circuitos de la construcción de otras redes eléctricas de B.T. de alumbrado público, de las acometidas de redes subterráneas de B.T., de agua potable, redes y acometidas subterráneas de teléfonos, acometidas de gas y, eventualmente, alcantarillados muy superficiales.

4.4.2 Aparamenta en M.T.

-Las celdas a emplear serán las especificadas en el proyecto.. Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular", preferentemente. De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

-Utilizarán hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial, especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro.

-Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

-El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las características de las celdas seran las siguientes

- Tensión asignada: Intensidad asignada: 12 kV
- 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV

Transformador.

-El transformador será trifásico, con refrigeración natural, en baño de aceite, conforme a la norma particular de la empresa distribuidora.

-Este transformador se instalará, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

-El transformador, para mejor ventilación, estará situado en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Alumbrado.

-En el interior del CT se instalarán las fuentes de luz necesarias, preferiblemente de incandescencia por su alto índice de reproducción cromática, con el objetivo de conseguir, cuanto menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux existiendo por lo menos dos puntos de luz.

-Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación, evitándose que los aparatos de seccionamiento y medida no queden en zonas de sombra que dificulten su correcta lectura. Se deberá poder efectuar la sustitución de las lámparas sin necesidad de desconectar la alimentación y sin ningún peligro para el operario que realice la sustitución.

-Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso a una altura del suelo adecuada.

-Independientemente de este alumbrado, podrá existir un alumbrado de emergencia con alimentación autónoma, el cual entrará en funcionamiento automáticamente ante un corte del servicio eléctrico. Tendrá una autonomía mínima de 2 horas, con nivel luminoso no inferior a 5 lux.

Puestas a tierra.

-Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, configuración del sistema y valores deseados para las puestas a tierra.

-Condiciones de instalación de las líneas de tierra:

No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del C.T.

La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

Para los conductores de las líneas de tierra, en ningún caso se admitirán secciones inferiores a 25 mm^2 en el caso de cobre, y de 50 mm^2 en el caso de acero.

En las líneas de tierra no podrán insertarse fusibles, interruptores o cualquier otro elemento de seccionamiento.

Cada sistema de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

Todos los empalmes y uniones deberán realizarse con medios de unión apropiados, que aseguren la permanencia de la unión y la protección contra la corrosión galvánica.

Los conductores de las líneas de tierra deben instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. Se preferirán los conductores desnudos instalados al exterior de forma visible.

Las líneas de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

La conexión al sistema de puesta a tierra de protección de las celdas con envolvente metálica se realizará mediante pletinas de cobre de $25 \times 5 \text{ mm}$. conectadas en la parte posterior superior de las celdas formando un colector único

Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm^2 . La cubierta metálica se unirá al sistema de puesta a tierra de protección de las masas.

La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de las masas y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a $0,4 \text{ ohmios}$.

4.5 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

-La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

-Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

4.6 PUESTA EN SERVICIO

Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de media, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa distribuidora de energía.

4.7 PUESTA FUERA DE SERVICIO

Se procederá en orden inverso al determinado en apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de media y seccionadores.

4.8 MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia.

La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si se tuviera que intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía distribuidora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y bienes.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la empresa distribuidora, para corregirla en acuerdo con ella.

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

5 PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

5.1 OBJETO

El presente pliego de condiciones tiene por objeto fijar las condiciones técnicas, normas, especificaciones y condiciones y de seguridad según las cuales se debe realizar la instalación de climatización y ventilación y los equipos que la integran.

5.2 NORMATIVA APLICABLE

El instalador deberá realizar la instalación atendiendo a las diferentes normativas vigentes, ya sean de ámbito municipal, autonómico, estatal, comunitario o internacional, y en particular, de acuerdo a la siguiente lista de normas y reglamentos que en ningún caso deberá entenderse como limitante o excluyente.

De igual manera se respetarán cualesquiera otras normativas o reglamentos mencionados en el presente pliego:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)
- DB-HE. Documento Básico de ahorro de energía.
- NBA-CA: Condiciones acústicas en edificios.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión REBT R.D. 842/202 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Instrucciones técnicas complementarias MI.IF.
- Reglamento de aparatos a presión. Instrucciones técnicas complementarias MIE.APA

5.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

5.3.1 Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicios de las redes de agua de acuerdo con las características técnicas y calidades previstas en documentos del proyecto.

Se ejecutará el replanteo de cada ramal de tubería con arreglo a los planos del Proyecto levantándose una planta y un perfil longitudinal de replanteo,

procediéndose a su presentación para la confrontación y aprobación de la Dirección de Obra, requisito sin el cual no podrán comenzar los trabajos. En todo caso se dispondrá siempre de manera que la instalación quede protegida en todo momento contra heladas o calentamientos excesivos.

Se suministrarán todas las tuberías, accesorios y suportación que se muestren en los planos, o se requieran para el perfecto funcionamiento de las instalaciones y de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables.

Todas las tuberías se instalarán de forma que presenten un aspecto rectilíneo, limpio y ordenado, usándose accesorios para los cambios de dirección y dejando las máximas alturas libres en todos los locales con objeto de no interferir con las instalaciones de otro tipo particularmente las eléctricas y de iluminación.

Las rozas y encuentros con la construcción se efectuarán atendiendo rigurosamente a los tendidos indicados en los planos y si se produjeran daños en el edificio, equipos, otras conducciones, etc..., los mismos se repararán por expertos del ramo correspondiente corriendo el gasto derivado de las mismas a cuenta del contratista.

No se aceptarán suspensores de cadena, fleje, barra perforadora o de alambre. El Contratista, quien suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos y pruebas de las diversas redes, comprobará todos los sistemas de tuberías de fecales y ventilación, mediante ensayos que serán aprobados por escrito por la Dirección de la Obra antes de su aceptación.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencias entre estas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizarán sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir

mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados se podrá hacer únicamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

5.3.2 Materiales

Los materiales empleados serán los que se detallen en otros documentos del proyecto. Las tuberías de agua para circuitos serán de acero galvanizado electrosoldado de acuerdo a la norma DIN-2440.

La tubería galvanizada hasta 2 ½" (D65) inclusive se montará con accesorios roscados. Todos los accesorios empleados deberán ser galvanizados, no admitiéndose accesorios de clase negra pintados.

La tornillería a utilizar para el ensamblaje de las bridas será como mínimo cadmiada, siendo preferible que esté fabricada con acero inoxidable.

La canalización de los desagües de condensados se realizará con tubería PVC capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 °C.

Todos los accesorios para las tuberías de PVC serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiendo externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera.

El espesor de la tubería PVC responderá a la siguiente expresión matemática: $e = (P \times d) / 2$: siendo P: la presión de trabajo de kg/cm: d: el diámetro exterior del tubo en mm: y e: el espesor del tubo mm. Las presiones de trabajo a considerar, según el uso de las tuberías de PVC, son las siguientes: 4 kg/cm² para desagüe gravitacional a la presión atmosférica, 1,6 kg/cm² para tuberías de ventilación y 10 kg/cm² para tuberías de presión.

Las uniones de las tuberías de PVC se harán siempre por encolado, cuando estas circulen horizontalmente. Cuando se monten en posición vertical podrán unirse por encolado o junta tórica. Para compensar las dilataciones, además de instalar accesorios de expansión, los injertos y accesorios de PVC irán conectados por uno de sus extremos con junta tórica.

5.3.3 Pintura e identificación

Todos los elementos metálicos no galvanizados, ya sean tuberías, soportes, o bien accesorios, o que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. Las dos manos se darán: la primera fuera de obra y la otra con el tubo instalado.

En las tuberías que lleven aislamiento térmico, antes de la aplicación de este último, deberá procederse a su pintado según lo indicado anteriormente.

El adjudicatario identificará todas las tuberías a través de toda la instalación, excepto cuando estén escondidas y en lugares no accesibles, por medio de flechas direccionales y bandas.

Las bandas y las flechas serán pintadas o en su lugar colocadas cintas de plástico adhesivas. Las cintas de plástico se colocan cuando el tubo esté revestido de aluminio y otro forro.

La identificación de la dirección del flujo en la tubería se realizará por medio de flechas del mismo color que las bandas. Las flechas se instalarán cada 5 m y serán legibles desde el suelo. Las flechas tendrán las siguientes dimensiones:

- Para tuberías con diámetro exterior hasta 5" (incluyendo aislamiento si se usa), 25 mm de ancha por 300 mm de longitud de larga.
- Para tuberías de 6" y superiores (incluyendo aislamiento si se usa), 50 mm de ancho por 300 mm de longitud.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Sólo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se admitirán el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidada limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

5.3.4 Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones.

Toda conexión, será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente demontable para sustitución o reparación del equipo o aparatos.

5.3.5 Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones, en particular no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar. Estas pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos, para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrararlos y cualquier otra impureza que pudiera haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las tuberías se hará de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben hacerse cortado y colocado con la suficiente 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.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores de la tubería principal y del ramal.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

5.3.6 Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deberán sobresalir unos 2 cm. Por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia a fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE.CPI Condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

5.3.7 Pendientes

Las tuberías para los distintos servicios, irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0.5% cuando la circulación sea por gravedad, y del 0.2% cuando la circulación sea forzada.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

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

5.3.8 Accesorios

Vasos de expansión

Los vasos de expansión han de ser instalados donde se requiera según la experiencia del instalador, adaptándose a las recomendaciones del Reglamento e Instrucciones Técnicas correspondientes.

La situación será siempre entre los dos puntos fijos garantizados como tales, capaces de soportar los esfuerzos de dilatación y de presión que se originan.

Los extremos del compensador serán de acero al carbono preparados para soldar a la tubería con un chaflán de 37° 30' y un talón de 1,6 mm cuando el diámetro nominal de la tubería sea de hasta 2" inclusive. Para tuberías de diámetro superior, las conexiones serán por medio de bridas en acero al carbono

s/normas DIN 2502 ó 2503, según las presiones sean de 6 y 10 ó 16 kg/cm². estas bridas irán soldadas a los cuellos del compensador por los procedimientos recomendados para la soldadura de piezas en acero al carbono de espesores medios.

Juntas

No se utilizarán amianto. La presión nominal mínima será PN-10.

Lubricante de roscas

General: no endurecedor, no venenoso.

Acoplamientos dieléctricos o latiguillos

Se incluirán acoplamientos dieléctricos o latiguillos en las uniones entre cobre y acero o fundición, tanto en la conducción de impulsión, como en el retorno.

Codos en bombas

Se suministrarán codos de radio largo en la succión y descarga de las bombas.

Sombreretes

Se incluirá la protección adecuada para cada una de las tuberías que pasen a través del tejado de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa

Guías

Se suministrarán guías, donde se indique y donde sea necesario como en liras, juntas de expansión, instaladas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Termómetros

Los termómetros serán de mercurio en vidrio, con una escala adecuada para el servicio (divisiones de ½ grado) dentro de una caja metálica protectora con ventana de vidrio, instalados de modo que su lectura sea sencilla. Otros tipos de termómetros podrán ser utilizados previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Manómetros

Los manómetros serán con válvula de aguja de aislamiento en acero inoxidable e inmerso en glicerina. Los rangos de los manómetros serán tales que la aguja durante el funcionamiento normal esté en el medio del dial. La precisión será de al menos 1 %.

Puntos de toma de precisión: Se incluirán los puntos de toma con válvula necesarios y/o indicados en planos o especificaciones.

Purgadores de aire

Cuando sea necesario, y con el fin de disponer de una instalación silenciosa y evitar formación de cámaras de aire se dispondrá la tubería con pendiente ascendente hacia la dirección de flujo. Las derivaciones se harán de tal modo que se eviten retenciones de aire y se permita el paso libre del mismo.

Se incluirán purgadores de aires manuales o automáticos en todos los puntos altos, particularmente en los puntos más elevados de los montantes principales así como en todos los puntos necesarios, teniéndose especial cuidado en los retornos (ascensos, codos ascendentes). Se evitarán codos ascendentes de 90 grados sustituyéndose por codos de 45 grados.

Vaciados

Los vaciados, purgadores, válvulas de seguridad, reboses, se dirigirán al sumidero o desagüe más cercano. En cualquier caso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que una descarga accidental produzca daños o desperfectos. Se suministrarán las válvulas de vaciado que sean necesarias para el vaciado completo de todas las tuberías y equipos.

5.4 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA

5.4.1 General

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado, juzgue necesario para los circuitos hidráulicos a la Dirección de Obra.

El acoplaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenador que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda la válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida.

Todas aquellas válvulas que dispongan de volantes o palancas estarán diseñadas para permitir manualmente un cierre perfecto sin necesidad de apalancamiento, ni forzamiento del vástago, asiento o disco de la válvula.

Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 kPa. En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra.

Se incluirán reductores y volantes en las válvulas de diámetro nominal 150 mm (6") o mayor.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obras, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Las válvulas se situarán en lugares de fácil acceso y operación de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será perfectamente en posición vertical, con el mecanismo de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo de accionamiento hacia abajo.

Se instalarán válvulas y uniones en todos los aparatos y equipos, de modo que se pueda retirar el equipo sin para la instalación.

Las válvulas insertas en la red, tanto para independizar como para llenado o vaciado y seguridad, serán del tipo de esfera o mariposa en función de los diámetros. Así, desde 3/8" a 1 1/2" o 2" (según se indique) serán de esfera y desde 2" o 2 1/2" (según se indique) en adelante serán de mariposa.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y de 2 1/2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

La presión nominal mínima será PN-10, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Se incluirán reductores y volantes en las válvulas de diámetro nominal 150 mm (6") o mayor. Los volantes de las válvulas serán de diámetro apropiado para permitir manualmente un cierre perfecto sin aplicación de palancas especiales y sin dañar el vástago, asiento o disco de la válvula.

Se incluirán operadores con cadena para las válvulas principales que estén instaladas a más de 2 m de altura.

Las conexiones de tuberías a equipos incluirán todas las válvulas de aislamiento, purgadores de aire, conexiones a desagüe y válvulas de control necesarias.

Para el purgado de los montantes principales se incluirán purgadores manuales con válvula de corte.

En los puntos bajos de los montantes se incluirán válvulas de vaciado con conexión para la manguera.

Las superficies de los asientos serán mecanizadas y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula.

Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en pulgadas y su presión nominal PN. La presión de trabajo de la válvula permitida será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será siempre igual, al menos, a $1,5 \cdot PN$ a 20 °C.

5.4.2 Válvula de bola

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la dirección de obra. El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Las válvulas de esfera reunirán las características siguientes:

- Cuerpo y bola de latón durocromado.
- Paso total.
- o Eje no expulsante, de latón niquelado o acero inoxidable.
- o Doble seguridad.
- Estanqueidad en el eje por aro de teflón con prensaestopas y dos anillos tóricos de caucho.
- Asientos y estopa de teflón.
- Palanca de latón o fundición.

5.4.3 Válvula de mariposa

Es competencia del instalado el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo encaso de emergencia, como unidad reguladora.

Las válvulas de mariposa deberán reunir las características siguientes:

- Cuerpo de fundición GG-22 O GG-26, con anillo de etilenopropileno.
- Eje y mariposa: acero inoxidable AISI 304
- Asiento: PTFE
- Para montar entre bridas PN-10.
- Con palanca de regulación variable.
- Presión de trabajo 10 bar y temperaturas $-20/+120^{\circ}\text{C}$.

5.4.4 Válvulas de globo o de equilibrado

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será la de regulación, forzado la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo, como corte.

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro.

Se utilizarán también para fijar el caudal de agua en el ramal donde estén ubicadas, de forma que se pueda equilibrar así el circuito hidráulico.

Se incluirá en el suministra del conjunto de válvulas de equilibrado una unidad portátil de medición de caudal.

5.4.5 Válvulas antirretorno

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de Dirección de Obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110°C y una presión igual al sobre de la nominal de la instalación.

Estas unidades serán del tipo “resorte” y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

Alternativamente, si así se expresa en las especificaciones de proyecto, las válvulas de retención podrán ser de clapeta oscilante, roscadas, con cuerpo de hierro para PN-25.

El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

5.4.6 Filtros

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea y serán del tipo “Y” con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 2 ½” serán de bronce y por encima de 2 ½” serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

Todos los filtros de las líneas de agua serán embridados y fijados en una sección horizontal (o vertical descendente) de la tubería. A menos que se indique de otro modo, los filtros tendrán el tamaño nominal de la tubería.

Los filtros serán de un diseño tal que permita la expulsión de la suciedad acumulada y facilite la retirada y cambio de tamiz sin desconectarlo de la tubería principal.

Los filtros de tamaño mayor o igual 1 ½”, irán provistos de válvula y tapón de purga.

Todos los tamices de 200 mm (8”) y mayores serán reforzados para las condiciones operativas.

5.4.7 Colectores

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentación de proyecto. La dimensión y la forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos, acometer por las culatas, estando

en ese caso los ejes perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas, será sometido a un nuevo paso de galvanización.

El conjunto debidamente revisado será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Especial atención prestará el instalador principalmente al material galvanizado de que se hayan realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición control, antes del galvanizado definitivo.

5.5 CONDUCTOS DE AIRE

5.5.1 Generalidades

El contratista coordinará y verificará la instalación de conductos en las salas de climatizadoras con el fabricante de las climatizadoras. Los planos de montaje en dichas salas que se presenten para aprobación por la Dirección Facultativa deben haber sido verificados y aprobados con anterioridad por el fabricante de climatizadoras o su representante cualificado, de modo que las presentaciones y niveles sonoros de dichos equipos se garanticen con el montaje y condiciones reales de la instalación.

El contratista entregará para su aprobación información sobre los elementos de difusión a instalar (características y presentaciones), así como muestras de los mismos cuando sean requeridas por la Dirección Facultativa.

La instalación de los conductos se realizará según el trazado y las dimensiones indicadas en planos, siguiendo la normativa UNE. Las excepciones o alternativas a la normativa se someterán a consideración y aprobación por la Dirección Facultativa.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento de aire o desde los ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

Las dimensiones de conductos indicadas en los planos son dimensiones interiores libre una vez aislados (por el exterior o interior). Toda la construcción de conductos deberá realizarse mediante uniones aprobadas y juntas lisas en el interior y con una terminación limpia en el exterior. Las uniones de conductos deberán de hacerse lo más estancas posible, con solapas realizadas en la dirección de flujo de aire y que no se proyecten salientes en la corriente de aire.

Las redes de conductos no podrán tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema y para su limpieza, cumpliendo los requerimientos de estanqueidad definidos en la UNE 100-102-88 y 100-105-84.

Se procurará que las dimensiones de los conductos, circulares, ovales estén de acuerdo con la UNE 100-101-84.

Todos los conductos tendrán 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 puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Los conductos presentarán en su interior un aspecto liso.

Los codos tendrán, siempre que sea posible, un radio de eje igual al diámetro del conducto o mayor. Si esto no es posible, dispondrán de alabes de dirección contruidos con chapa de acero galvanizada, de galga gruesa, curvados de tal manera que dirijan de forma aerodinámica el flujo del aire que pase por ellos.

Los cambios de sección en los conductos, siempre que sea posible, se harán de forma que el ángulo de cualquier lado de la pieza de transición formado con el eje conducto, no supere los 15°, en caso de flujo de aire divergente o los 25° en caso de flujo de aire convergente. En ningún caso se superará un ángulo de 45°.

Antes de comenzar con el montaje de la instalación se reconocerán y limpiaran las canalizaciones para eliminar los cuerpos extraños.

La alimentación de las canalizaciones en las uniones, cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Las juntas y uniones de los conductos se terminarán con esmero, según normas UNE100-102-88 y 100-105-84, irán firmemente sujetos al edificio y se situarán de forma que se permita su montaje correcto.

Las conexiones de los conductos a la entrada y a la salida de los equipos, se realizaran intercalando un tramo de material flexible calificado de al menos, como M-1 frente al fuego, siendo este de una longitud mínima de 200 mm. Para impedir la transmisión de vibraciones. Este tramo se fijará al equipo mediante un marco de angular realizado de tal forma que presente una junta permanente y estanca al aire.

Para regular el caudal de aire en cada tramo de la red se instalarán rejillas perforadas a la entrada de cada equipo.

5.5.2 Conductos de chapa galvanizada

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de chapa galvanizada de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Se construirán en chapa y estarán diseñados para una velocidad del aire en su interior inferior a 6 m/s, excepto en tramos especificados en otros documentos proyecto.

El cálculo de los conductos cumplirá lo especificado en la instrucción ITE 03.8 y la norma UNE 100166. En este sentido, la velocidad máxima establecida en la instalación será inferior a la máxima establecida por el fabricante del material.

Los conductos cumplirán con lo especificado en la norma ITE 04.4. En este sentido los conductos de chapa cumplirán las prescripciones exigidas en las normas UNE 100.101, UNE 100.102 y UNE 100.103.

Los conductos en todo su recorrido mantendrán la forma de sección circular, especialmente en cambios de dirección, derivaciones y uniones, ejecutándose mediante piezas especiales.

Cumplirán los conductos con lo exigido en la norma UNE 100.153, en la que se especifican las condiciones de aislamiento respecto de los elementos estructurales.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde los difusores, serán pintadas en negro.

Estanqueidad:

Para lograr la estanqueidad necesaria se sellarán las uniones de acuerdo a:

- Clases B.1, B.2 y B.3: se sellarán las uniones transversales.
- Clases M.1 y M.2: se sellarán las uniones transversales y uniones longitudinales.
- Clases M.3 y A.1: se sellarán todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc

5.6 AISLAMIENTOS TÉRMICOS

5.6.1 Generalidades

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización deberán aislarse térmicamente, con el fin de reducir los consumos energéticos no necesarios y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con las temperaturas adecuadas y cumplir las condiciones de seguridad con las superficies calientes.

Las características de los materiales utilizados deberán cumplir lo especificado en las instrucciones UNE 100171 y UNE 100172.

El contratista deberá presentar muestras de cada tipo de aislamiento y productos auxiliares para su revisión.

El contratista suministrará una lista de materiales con datos técnicos de cada tipo de aislamiento utilizado en el proyecto, documentando su función, calidad y características e incluyendo, al menos, las siguientes características: propagación de llama, generación de humo, y características de rendimiento térmico.

Como parte de la presentación de los planos de montaje, se incluyen en la primera entrega, informes de ensayos certificados de que los materiales y sus componentes cumplen con la normativa legal al respecto de clasificaciones frente a riesgos de incendios y que los materiales no contienen amianto.

Se pondrá especial atención en que el aislamiento y su espesor cumplan el apéndice 1.3.4.2 del RITE.

Se incluirán detalles típicos sobre los sistemas de montaje, indicando accesorios utilizados y acabados finales.

5.6.2 Suministro, almacenamiento y manejo

El contratista suministrará y almacenará los materiales en el embalaje original del fabricante debidamente etiquetados. Los materiales se almacenarán en lugares secos y protegidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán sus etiquetas hasta su instalación.

Para evitar deterioros no se permitirá que el aislamiento se moje, se humedezca o se manche. Se protegerá el aislamiento de su exposición a altas temperaturas, excesiva exposición a los rayos solares y al contacto con superficies calientes por encima de las temperaturas seguras indicadas por el fabricante.

No se comenzará la instalación del aislamiento en periodos desfavorables, a menos que el trabajo se realice de acuerdo con los requisitos e instrucciones del fabricante.

5.6.3 Requisitos generales

Frente al fuego los aislamientos tendrán, al menos, clasificación de no inflamable, no propagador de llama (M1), no generando en caso de incendio humos ni productos tóxicos apreciables.

Junto a la primera entrega de los planos de montaje, el contratista entregará los certificados oficiales que demuestran el cumplimiento del comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

Todos los auxiliares y accesorios tales como adhesivos serán asimismo no combustibles, ni generarán humos ni productos tóxicos apreciables en caso de exposición al fuego. Los tratamientos ignífugos que se requieran serán permanentes, no permitiéndose el uso de materiales para dichos tratamientos solubles al agua.

No se permite la utilización de amianto.

Además el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

- -Ser imputrescible.
- -No contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos.
- -No desprender olores a la temperatura de trabajo.
- -No provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.
- -No ser alimento de roedores.

5.6.4 Colocación

El material deberá hacer un asiento compacto y firme sobre la superficie a aislar, evitando la creación de cámaras de aire y mantener el espesor uniforme.

Cuando sea preciso para la obtención del espesor adecuado el montaje de varias capas de aislamiento, se evitará que las juntas longitudinales y transversales de cada capa coincidan con la anterior.

El aislamiento Térmico no quedará interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio ni en los soportes de las conducciones.

Se recomienda que el soporte quede totalmente envuelto por el material aislante. Los puertos térmicos deberán quedar interrumpidos entre conducciones y soportes.

El aislamiento de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas rígidas o semirrígidas hasta un diámetro nominal de la tubería sin recubrimiento de al menos 200 mm. Para tuberías de diámetros superiores se utilizarán fieltros, mantas o planchas semirrígidas. Las coquillas de sujetarán con vendas y, sucesivamente, se atarán con pletinas galvanizadas o bien se fijarán mediante el empleo de adhesivos. Se prohíbe el uso de alambres, que penetrarían en la coquilla cortándola.

El aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de instrumentos de medida y control.

El aislamiento de equipos se realizará exteriormente con mantas flexibles o planchas semirrígidas, con o sin barrera antivapor según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato, o bien con procedimiento de inyección de material en estado líquido en la cámara formada por la superficie exterior del aparato y recubrimiento metálico exterior de protección.

Cuando el material aislante sea manta de fibra de vidrio o lana de roca, la fijación del material hará por medio de agujas soldadas o pegadas a la superficie exterior del aparato o a unas abrazaderas transversales. La longitud de las agujas, de unos 2 a 3 mm de diámetro, será igual al espesor del material aislante. Su número será de, al menos, 10 por metro cuadrado. La manta se sujetará por medio de plaquitas de unos 30 mm de lado. Cuando el material esté constituido por planchas de un material orgánico celular, la fijación a la superficie se hará por medio de un adhesivo de las características indicadas por el fabricante.

5.6.5 Aislamiento de redes de tuberías

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de tubería y valvulería mediante coquilla o manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todas aquellas tuberías en las que pueda existir una diferencia de temperaturas entre el agua transportada y su ambiente periférico superior a

5°C, a no ser que se indique lo contrario en el proyecto. Se instalará el siguiente aislamiento:

Aislamiento térmico flexible resistente a la difusión del vapor de agua, de baja conductividad térmica (0,039 W/mK), con buenas propiedades de atenuación acústica (hasta 30 dB) y con una clasificación M1 de reacción al fuego, fabricado con espuma elastomérica a base de caucho sintético; el aislante instalado es de la marca ARMACELL modelo ARMAFLEX IT M1, o similar.

El espesor del mismo varía en función del diámetro de la tubería de la siguiente forma:

Diámetro de la tubería (mm)	Espesor de la coquilla (mm)
12	9 y 19
15	
18	
28	
35	
42	9, 19 y 27
48	
54	
60	9 y 27
76	
89	
102	9, 27 y 37
114	
140	
160	27 y 37
168	

5.6.6 Aislamiento de conductos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2°C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior a no ser que se indique lo contrario en el presupuesto.

Se instalará el siguiente tipo de aislamiento:

Aislamiento exterior de conductos Isover A2 30 de manta de lana de vidrio, sellado y certificado por AENOR, con un revestimiento de aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera de vapor.

Especialmente recomendado para conductos de distribución de aire en climatización. Posee las siguientes características: conductividad térmica de 0,036 W/mK a 10°C, resistencia térmica de 0,80 m²K/W a 10°C, reacción al fuego Euroclase A2-s1, d0, con mínimo poder calorífico y sin emisión de humos ni caída de partículas o gotas incandescentes, y resistencia al vapor de agua de aproximadamente 360 mmHg·m² día/g.

El paso del aislamiento a través de paramentos, muros o forjados se realizará por medio del manguito correspondiente previamente entregado por el instalador y recibido por el contratista de obra civil.

5.7 BOMBA DE CALOR

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los grupos de enfriamiento en la situación y forma que se indican en los planos de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto. Especial atención deberá considerarse en su ubicación en relación a su espacio de registro.

La bomba de calor cumplirá con las especificaciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos a Presión y lo indicado en la IT 1.3.4.1 del RITE.

La bomba de calor instalada deberá tener una capacidad total de funcionamiento no inferior a la indicada en el Proyecto.

Las unidades estarán completamente equipadas, esto es, con condensador, evaporador, motor, arrancador, protecciones, compresor, carga de refrigerante, carga de aceite, purga o bombeo, panel de control, sensores, aislamientos antivibratorios, conexiones, aislamiento y elementos auxiliares. Las unidades suministrarán las capacidades indicadas en las condiciones indicadas en los documentos de proyecto sin exceder el consumo especificado.

La unidad funcionará de modo totalmente automático, e incorporará todos los sistemas de alarma y automáticos necesarios para evitar su deterioro. Junto con los planos de montaje, se incluirá información completa del equipo, incluyéndose curva de rendimiento a cargas parciales.

El tipo de compresor y el tipo de refrigerante vendrán especificados en la memoria y planos del proyecto. El refrigerante por defecto será de tipo ecológico.

Previo a los montajes el instalador se asegurará con el coordinador de la obra, los puntos de suministro de agua, fuerza eléctrica y desagües adecuados para su correcto funcionamiento así como la disposición de la bancada de apoyo.

Especial atención se dispondrán en las medidas acústicas y antivibratorias de forma que se cumplimenten las normativas y ordenanzas vigentes al respecto.

El máximo nivel sonoro admisible de 80 dbA medido de acuerdo con el estándar ARI575 o equivalente. El contratista preverá los medios necesarios para alcanzar dicho nivel sonoro.

El fabricante proporcionará garantía de todos los componentes y del funcionamiento por un periodo de un año desde el arranque inicial y aceptación por parte del propietario, Además, el compresor y el motor del compresor tendrán una garantía de 5 años.

Ejecución

Para el montaje de este equipo se dispondrá de una bancada antivibratoria y se respetarán las distancias de seguridad para mantenimiento especificadas por el fabricante. Se comprobará la resistencia de los materiales estructurales que soportan la carga y la no transmisión de vibraciones a elemento constructivo alguno.

Se comprobará que las unidades contienen como mínimo los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja y sistemas de protección contra arranques frecuentes.
- Comprobación antes de la puesta en marcha de que la unidad integra todos los dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.
- Control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y control.
- Comprobación de la ubicación de la unidad y secciones de tuberías y conductos de entrada y salida así como los accesorios indicados en los documentos del proyecto.

Protecciones:

- Presostatos de alta y baja presión con rearme automático.
- Control de circulación de agua.
- Control de la temperatura de descarga del compresor.
- Válvula antirretorno integrada en la descarga del compresor.
- Interruptor general de puerta en el cuadro eléctrico.
- Interruptor automático en el circuito de mando.
- Fusibles de protección de línea de alimentación de compresores y motores de ventiladores.
- Temporización de la desconexión de la bomba de circulación
- Seguridad al fallo de la bomba.

Regulación:

- Sistema con microprocesador constituido por dos placas de control para que cada una de estas placas se instale en un cuadro eléctrico independiente lo que permite dividir la distribución eléctrica de potencia y de las etapas de control.
- Control de parámetros de funcionamiento y gestión de seguridades.
- Temporización anti corto-ciclo.
- Control autoadaptativo del tiempo de funcionamiento del compresor que reduce el número de arranques del mismo y, por tanto, reduce el consumo energético y aumenta la vida útil de los componentes.
- Posibilidad de comunicación con un sistema de gestión centralizada.
- Termostato de control en el cuadro eléctrico principal al que llega la acometida eléctrica.
- Visualización de consignas, hora y temperatura de retorno del agua.
- Modificación de los parámetros de funcionamiento (consignas, diferencia y temporizaciones).
- Programación horaria y semanal con posibilidad de cambio de consigna para cada programa.
- Señalización del funcionamiento de la bomba de circulación.
- Indicación de filtro sucio
- Señalización de alarma.

5.8 GRUPOS DE BOMBAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La empresa instaladora deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

Todas las bombas estarán controladas por un manómetro medidor de presión diferencial con dos válvulas de corte para asegurarse de que proporcionan la presión adecuada.

Todas las bombas dispondrán de una válvula de equilibrado a la entrada para realizar la regulación y una válvula de corte a la salida para cortar la circulación de agua por la bomba en caso de avería.

Todas las bombas dispondrán de una válvula antirretorno a la salida ajustada a la presión que deba soportar para evitar la entrada de líquido a la bomba por el conducto de salida lo que podría ocasionar averías.

Todas las bombas serán gemelas y en el caso que no existiera modelo de bomba gemela para los requerimientos de proyecto se instalarán dos bombas en paralelo cada una con sus correspondientes accesorios previamente especificados.

La presión de descarga en circuito cerrado de las bombas no deberá exceder el 125% de la de funcionamiento. Se suministrarán, si se necesita, conexiones para limpieza de empaquetaduras.

Las bombas deberán de ser seleccionadas para funcionar cerca del punto de eficiencia máxima, permitiendo el funcionamiento en capacidades de aproximadamente un 25% por debajo de la capacidad de diseño.

Además, el diámetro del rodete deberá de ser seleccionado de modo que la capacidad de diseño de cada bomba no exceda el 90% de la capacidad obtenible con el diámetro del rodete máximo para dicho modelo a la velocidad de diseño.

Garantía.

La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de +/-3% sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido.

Los cierres deberán de reemplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no haya sido causada por fallo en el mantenimiento.

5.9 UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las unidades de tratamiento de aire en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto. Especial atención deberá considerarse en su ubicación en relación a su espacio de registro.

Las unidades darán las prestaciones indicadas en los planos. Las unidades estarán completamente equipadas, esto es, con grupo motoventilador, arrancador, protecciones, recuperador de energía, batería de refrigeración, batería de calefacción, panel de control, sensores, aislamientos antivibratorios, conexiones, aislamiento y elementos auxiliares. Las unidades suministrarán las capacidades indicadas en las condiciones indicadas en los documentos de proyecto sin exceder el consumo especificado.

Las unidades funcionarán de modo totalmente automático, e incorporará todos los sistemas de alarma y automáticos necesarios para evitar su deterioro. Junto con los planos de montaje, se incluirá información completa del equipo, incluyéndose curva de rendimiento a cargas parciales.

El tipo de grupo moto ventilador, recuperador de energía y baterías vendrán especificados en la memoria y planos del proyecto.

Previo a los montajes el instalador se asegurará con el coordinador de la obra, los puntos de suministro de agua, fuerza eléctrica y desagües adecuados para su correcto funcionamiento así como la disposición de la bancada de apoyo.

Especial atención se dispondrán en las medidas acústicas y antivibratorias de forma que se cumplan las normativas y ordenanzas vigentes al respecto.

El máximo nivel sonoro admisible de 80 dbA medido de acuerdo con el estándar ARI575 o equivalente. El contratista preverá los medios necesarios para alcanzar dicho nivel sonoro.

El fabricante proporcionará garantía de todos los componentes y del funcionamiento por un período de un año desde el arranque inicial y aceptación por parte del propietario. Además, el compresor y el motor del compresor tendrán una garantía de 5 años.

En ningún momento se podrá producir recirculación de aire o contacto entre el aire de retorno y el aire limpio.

5.10 ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

5.10.1 General

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los elementos de distribución del aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Todos los elementos, tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen de aire, con fácil control desde el exterior.

Los difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con un papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento del aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo puntos luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador.

El material y su montaje cumplirán los mínimos exigidos en las IT 2.2.5 y 2.2.7 del RITE.

5.10.2 Difusores rotacionales de impulsión

Se suministrarán e instalarán los difusores de acuerdo a las capacidades indicadas en planos y de acuerdo a las especificaciones y condiciones del Proyecto.

Se indicarán en los planos de montaje los tipos y modelos de difusor a instalar. Se adjuntarán con los planos de montaje las características de los difusores, En los planos se incluirán detalles de instalación en los lugares previstos, y coordinados con los interiores.

Se suministrarán muestras de los difusores antes de su instalación.

Los difusores que se provean en cada área serán de diseño adecuado para las condiciones de instalación y funcionamiento: altura de montaje, alcance requerido, caudales a impulsar, diferenciales de temperatura entre impulsión y ambiente, tipo de retorno, etc. Se presentarán curvas de comportamiento y nivel sonoro.

La boca de salida será de aluminio, mientras no se indique o apruebe otro material. Los difusores dispondrán al menos de los siguientes accesorios:

- Plenum de chapa galvanizada con aislamiento acústico interior (25 mm mínimo).
- Compuerta de regulación: Se ubicará a 1,5 m de distancia de la salida y dispondrá de actuador remoto operable desde la salida del difusor. Otras posiciones más cercanas a la salida se aceptarán si previamente se realiza un test de verificación del comportamiento acústico.

Condicionantes arquitectónicos:

- Los difusores quedarán totalmente ocultos, y el aspecto de la salida de aire desde cualquier zona ocupada será de una ranura continua de color blanco. El canto de la ranura será el mínimo posible.
- El contratista coordinará y verificará con los trabajos de interiores la disposición de los difusores.
- Se proveerán los extremos, uniones y partes ciegas.

5.11 ELEMENTOS DE CONTROL

Es competencia del instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El control se va a llevar a cabo mediante un pequeño compuesto por varios elementos que darán una serie de puntos de control sobre la instalación así el contratista se comprometerá a su correcta instalación así como su conexionado a los diferentes elementos del sistema, de acuerdo con las características de este.

El controlador se instalará en su armario correspondiente y deberá permitir tener una serie de valores (entradas, salidas e informaciones del sistema).

Ejecución de la instalación

La obra se ejecutará de acuerdo con las instrucciones indicadas en los planos y las preinscripciones contenidas en el pliego de condiciones, estando bajo la dirección del Director de Obra, encargado de resolver las cuestiones que se planteen, cuando existan errores de interpretación o falta de definición en lo expresado.

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por la empresa instaladora, dentro de su programa de trabajo, según los planes determinados.

Se exige que todos los equipos utilizados cumplan con las siguientes premisas:

- -Estarán disponibles con tiempo suficiente, al comienzo del trabajo, con el fin de que puedan ser examinados y tener la aprobación del Director de Obra.
- -Si durante la ejecución de la obra se comprobase que los equipos no son los adecuados, el Director de Obra tendrá la capacidad para sustituirlos por otros que considere más adecuados.

5.12 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

Alcance del trabajo

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los Reglamentos e Instituciones Técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados.

El contratista realizará una notificación a la Dirección Técnica con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos.

Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones, deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

Es la intención de esta sección mencionar todas las pruebas y ensayos obligatorios y necesarios para asegurar que el sistema está correctamente ejecutado y equilibrado y que las prestaciones especificadas se cumplen. Se someterán a aprobación por la Dirección Técnica las propuestas alternativas sobre protocolos de ensayo y control de calidad que pudiera tener implantado el Contratista.

Todo sistema quedará completamente ajustado y equilibrado; es decir, tanto los equipos como las redes de conducción de fluidos

Entregas

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el Contratista.

El informe de equilibrado de redes de aire presentado deberá listar cada rejilla y difusor, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todos los ventiladores de impulsión y extracción y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Del mismo modo, el informe de equilibrado de redes de agua presentado deberá listar cada elemento terminal, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todas las bombas y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión intensidad, potencia, etc.

Se incluirá la identificación y los tipos de los instrumentos empleados así como su fecha de calibración más reciente, con el informe del ensayo.

El contratista suministrará un conjunto completo de planos de equilibrado con las anotaciones e indicaciones correspondientes así como un informe del procedimiento realizado de equilibrado.

Garantía de calidad

Los equilibrados y ensayos de los sistemas de aire y agua no deberán de comenzar hasta que el sistema haya sido ejecutado y esté en situación de funcionamiento completo.

Después de la terminación de los trabajos de equilibrado y ensayo, la Dirección Técnica puede requerir una recomprobación o un reajuste de cualquier equipo, elemento de difusión, elemento terminal, ventilador o bomba. El contratista deberá suministrar técnicos para asistir a Dirección Técnica en la realización de cualquier comprobación que pueda requerir.

Ensayos e inspección de materiales y equipos

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La Dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

Ensayos de funcionamiento y equilibrados

Todas las instalaciones deberán ser inspeccionadas y probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

Se probarán todos los equipos y sistemas según Reglamentos aplicables y Normas UNE de aplicación. El contratista suministrará todos los medidores, instrumentos, equipos de ensayo, y personal requerido para los ensayos.

Se ajustarán todos los equipos para funcionar con el mínimo ruido y vibración posible para sus condiciones de trabajo. El funcionamiento silencioso de todos los equipos es un requisito. Cualquier equipo que produzca un ruido objetable en espacios ocupados debe de ser reparado o retirado y sustituido con equipo satisfactorio.

Se emitirán formularios con los resultados de las pruebas.

Sistemas de tuberías

Se pondrán en marcha los sistemas de enfriamiento y calefacción, se ajustarán los controles y los equipos, y se realizará el equilibrado necesario para suministrar no menos de las cantidades de agua indicadas en el proyecto a cada equipo.

Ensayos de nivel sonoro

Se pondrán en funcionamiento los equipos y sistemas de tratamiento de aire después del equilibrado, para determinar que se cumplen los requisitos acústicos en los distintos espacios.

Equilibrado de agua y aire.

1. Se pondrán todos los sistemas de climatización y resto de equipos en funcionamiento completo y continuado durante cada día de trabajo correspondiente al equilibrado y ensayo.
 2. El contratista deberá de realizar previsiones para cambios de poleas en ventiladores que puedan requerirse. Se obtendrán los caudales de aire finales mediante el ajuste de la velocidad del ventilador.
-

3. Se realizará todo el trabajo necesario para completar los ensayos y el equilibrado del aire y de los sistemas de agua, incluyendo, pero no limitado, a lo siguiente:

- Equilibrado, ajuste y ensayo de equipos de movimiento de aire y de distribución de aire, extracción y sistemas de recirculación.
- Ensayo de las bombas de circulación.
- Equilibrado de la distribución de agua.
- Presentación de los datos de equilibrado y de ensayo completos, una vez terminados los ensayos y el equilibrado, para su comprobación.

4. Se realizará según UNE 100-010 mientras no se indique o apruebe otra.

5. Se seguirán asimismo las recomendaciones y procedimientos de los fabricantes de los elementos de equilibrado; tales como válvulas de equilibrado hidráulico.

6. Dentro del período de garantía, si hay evidencia de desajustes, la propiedad puede requerir la recomprobación y verificación de las salidas, ventiladores y aire de impulsión, aire de extracción, bombas y cualquier otro equipo listado en el informe de ensayo. Proporcionar los técnicos y los instrumentos cuando sea requerida la realización de los ensayos durante este período de garantía.

Todos los componentes de la Instalación de Climatización, cumplirán con lo especificado en la norma ITE 06. Una vez completada la instalación, se procederá a realizar el ajuste y equilibrado conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010. A continuación se describen de modo específico las pruebas que se deberán realizar, una vez completada la instalación.

Redes de tuberías

Las redes de tuberías antes de efectuar las pruebas hidráulicas, se procederá a su limpieza, para eliminar polvo, cascarilla o aceites. Se llenará la red con una solución acuosa de un producto detergente con dispersantes orgánicos. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación y se procederá a enjuagarla. Se medirá el pH del agua del circuito. En el caso de que resultara menor a 7,5 pH, se procederá a limpiar nuevamente el circuito hasta que se alcance el nivel indicado.

Una vez completada la instalación y limpieza, se procederá a realizar una prueba hidrostática de todos los equipos y conducciones a una vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 6 bares, de acuerdo con la norma UNE 100.151.

Finalmente se realizará una prueba de funcionamiento de bombas, comprobación de limpieza de filtros y medición de presiones. Por último se comprobará la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se realizará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Redes de conductos

Las redes de conductos se limpiarán antes de realizar la conexión de los equipos. Posteriormente se pondrán en marcha los ventiladores hasta comprobar que el aire en la salida de las aberturas parezca no contener polvo.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo de la norma UNE 100.104.

Pruebas de libre dilatación

Las redes de tuberías se llevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los elementos de regulación automática. Durante el enfriamiento se comprobará visualmente que no se hayan producido deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Pruebas finales

La instalación se probará para verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad, y ahorro de energía, así como que se cumplen las exigencias de calidad y confortabilidad determinadas en las instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).

6 PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES CONTRAINCENDIOS

6.1 OBJETO

El presente pliego de condiciones tiene por objeto fijar las condiciones técnicas, normas, especificaciones y condiciones y de seguridad según las cuales se dará a realizar la instalación contraincendios y los equipos que la integran.

6.2 NORMATIVA APLICABLE

- CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio
- NTE-IPF: Instalaciones Protección contra el Fuego.
- Normativas específicas de ámbito local en Protección contra Incendios.

6.3 REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Contratista auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo por parte del Contratista de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

6.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DESCRIPCIÓN

Son aparatos de iluminación empotrados o de superficie, con misión de iluminar las estancias en caso de corte de la energía eléctrica y servir de indicadores de salida, ya sea en edificios de oficinas o de pública concurrencia, contruidos en cuerpo de base antichoque y autoextinguible con difusor, con forma normalmente rectangular, colocados en techos, paredes o escalones. Utilización de lámparas fluorescentes o incandescentes, estancos o no. Pueden ir centralizados o no.

COMPONENTES

- Cuerpo base antichoque V.O. autoextinguible, placa difusora de metacrilato ó makrolón y cristal.
- Placa base con tres entradas de tubo, una fija y dos premarcadas.
- Baterías de Ni-Cd herméticas recargables, con autonomía superior a una hora, alojadas en placa difusora.

- Equipo electrónico incorporado en placa difusora, alimentación a 220 v, 50 Hz.
- Lámpara 2x2,4/3,6 v./0.45 A.
- Cristal fijado a la base simplemente a presión.
- Protección IP 443/643 clase II A.
- Pegatinas de señalización que indiquen los planos correspondientes.
- En las de empotrar la caja de empotrar se suministra suelta con un KIT de fijación.
- Las balizas se suministran con caja de empotrar, y chapa embellecedora de plástico ó aluminio.
- En las instalaciones centralizadas irá incorporado un armario con el equipo cargador-batería.

CONDICIONES PREVIAS

- Planos de proyecto donde se defina la ubicación del aparato.
- Puntos de luz replanteados de acuerdo a la distribución posterior de los aparatos.
- Falso techo realizado.
- Conexión de puntos de luz y de cuadros de distribución.
- Ordenación del material a colocar con distribución en ubicación definitiva.

EJECUCIÓN

- Desembalaje del material.
- Lectura de las instrucciones del fabricante.
- Replanteo definitivo del aparato en falso techos, pared o escalón.
- Montaje del cuerpo base, con fijación al soporte.
- Conexión a la red eléctrica y conexión al equipo cargador-batería cuando proceda.
- Instalación de las lámparas.
- Prueba de encendido y apagado de la red.
- Montaje del cristal.
- Retirada de los embalajes sobrantes.

NORMATIVA

- CTE DB-SU: Seguridad de uso
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones complementarias.
- NTE-IEB y NTE-IEA
- Normas UNE: 20-392-75, 20-062-73, 30-324-78

CONTROL

- Presentación y comprobación del certificado de origen industrial.
- Comprobación del replanteo de los aparatos.
- Aplomado, horizontalidad y nivelación de los mismos.
- Ejecución y prueba de las fijaciones.
- Comprobación en la ejecución de las conexiones.
- Comprobación del total montaje de todas las piezas.
- Prueba de encendido y corte de la red. - Se realizarán los controles que exijan los fabricantes.

6.5 EXTINTORES

DESCRIPCIÓN

Medio móvil de extinción de incendios que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre el fuego con una presión interna.

COMPONENTES

- Extintor, incluso soporte para fijación.
- Como elementos propios: agente extintor, manómetro y boquilla difusora.

CONDICIONES PREVIAS

- Los planos deben contener las indicaciones importantes, tales como las dimensiones, materiales, orificios, y ubicación de los mismos, así como de las inscripciones y su emplazamiento.
- Realización de perforaciones oportunas sobre las fábricas para la colocación de tacos de anclaje.

EJECUCIÓN

- Fijación del soporte del extintor al paramento vertical, en lugar visible y de fácil acceso, quedando la parte superior como mínimo a una distancia de un metro setenta centímetros (1,70 cm.) del pavimento.
- La fijación se hará con un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos.
- Todos los componentes del cuerpo del recipiente y todas las partes fijadas a él, deben ser materiales compatibles entre sí.
- Cuando se haya efectuado un tratamiento térmico, el fabricante indicará el tipo, la temperatura y duración, así como el medio de refrigeración.

Las características propias del extintor vienen dadas por:

- Agente extintor.
- Sistema de funcionamiento.
- Tiempo de funcionamiento.
- Eficacia de extinción.
- Alcance medio.

A reserva de las disposiciones reglamentarias nacionales, el color del cuerpo del extintor debe ser rojo. Esto concierne a los extintores cuyo cuerpo es metálico y cuya presión de servicio, medida a sesenta grados centígrados (60°C) es igual o inferior a veinticinco (25) bares.

NORMATIVA

- CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio
- Normas UNE:
- 23111-76. Extintores portátiles. Generalidades.
 - 23110-90. Parte 1ª. Norma Europea EN 3/1 AI.
 - 23110-86. Parte 3ª. Norma Europea EN 3/3.

- 23110-84. Parte 4ª. Norma Europea EN 3/4.
- 23110-85. Parte 5ª. Norma Europea EN 3/5.

CONTROL

El control de calidad de un extintor se medirá por:

- Su seguridad de funcionamiento, que depende de:
 - La estanqueidad.
 - Resistencia a la presión interna.
 - Resistencia a las vibraciones.
 - La toxicidad y/o neutralidad.
 - La no conductibilidad eléctrica.
- La eficacia, que viene dada por su aptitud para extinción de uno o varios tipos de fuegos.
- La conservación en el tiempo, valorada por el período durante el cual mantiene su eficacia de extinción.

Comprobaremos el funcionamiento de la válvula de control, mediante el siguiente ensayo:

- Un extintor completamente cargado deberá ser descargado durante tres (3) segundos, cerrándose seguidamente la válvula.
- A continuación se medirá la presión interna o el peso, se mantiene la válvula cerrada cinco (5) minutos, y se realiza una segunda medida, que no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) de la primera. Este ensayo se realizará a una temperatura de veinte grados (20°C) centígrados, con una tolerancia de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

6.6 BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA (BIE)

DESCRIPCIÓN

Bocas de agua permanente para uso exclusivo contra incendios, pudiendo ser de boca simple si está ubicada en el exterior del edificio o equipada con manguera si está en el interior.

COMPONENTES

- Armario metálico
- Cristal transparente
- Soporte
- Manguera de trama semirrígida
- Racord
- Boquilla de doble regulación
- Válvula de cierre
- Manómetro.

CONDICIONES PREVIAS

- Se controlarán las dimensiones de la boca de incendios simple así como su enrase con respecto al pavimento y las uniones con la fábrica.

- En cuanto a las bocas equipadas con manguera situadas en el interior del edificio, se facilitará un plano de situación de las distintas bocas, de forma que la distancia máxima entre bocas no sea superior a 50 mts. instalándose en zonas de uso común, próximas a las salidas y a una altura del suelo de 1,5 m., donde se pueda maniobrar con facilidad.

EJECUCIÓN

- Las bocas interiores a los edificios llevarán como equipamiento una manguera de trama semirrígida de diámetro interior de 25 ó 45 mm., unida por un extremo mediante un racor a la boca de salida y terminando por el otro extremo en una lanza con boquilla de doble regulación que permita salir el agua a chorro o pulverizada. Todo el conjunto se montará sobre un soporte tipo devanera articulado con un carrete que permite conservar la manguera enrollada (pudiendo también ir plegada en forma de zig-zag).

- Todo el equipo se completa con una válvula de cierre y un manómetro que indica la presión de la red.

NORMATIVA

- CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio
- NTE-IPF: Instalaciones Protección contra el Fuego.
- Normativas específicas de ámbito local en Protección contra Incendios.

CONTROL

- Se controlarán las dimensiones de la boca de incendios así como su enrase con el pavimento y las uniones con la fábrica.
- La presión mínima en la boca de salida será de 3,5 atmósferas.
- En las bocas interiores a los edificios, los armarios llevarán escrito en el cristal el texto:
"RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO".
- La presión mínima en la punta de la lanza será de 3,5 kg/cm², los caudales de 1,6 l/seg. para las bocas de 25 mm. de diámetro y de 3,3 l/seg. para las de 45 mm., debiendo mantener estas condiciones durante un tiempo mínimo de una hora.
- La instalación se someterá a una prueba de estanqueidad de dos horas como mínimo a 10 atmósferas.

6.7 DETECTORES

DESCRIPCIÓN

Son dispositivos capaces de detectar o percibir cierto fenómeno físico, tal como la presencia de humo.

Se instalarán detectores iónicos distribuidos de forma que den cobertura a todo el edificio, y en cantidad suficiente para poder detectar la zona de incendio.

La cobertura de cada detector deberá estar limitada y se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- el tipo de detector
- el área protegida
- la distancia entre cada punto en el área protegida y detector
- proximidad de las paredes
- altura y configuración del techo
- movimiento del aire de ventilación.

Factores que afectan la elección del tipo de detectores:

- Los materiales en el área y la forma en que pueden arder
- la configuración del área (particularmente la altura del techo)
- efectos de la ventilación y calefacción
- condiciones ambientales
- posibilidades de falsas alarmas
- requisitos legales

La instalación, la instalación de cables, conductores y uniones deberá realizarse de acuerdo con la norma y las especificaciones del fabricante.

PUESTA EN SERVICIO

El instalador debe probar y verificar que la instalación funciona correctamente y en particular:

- que funcionan todos los detectores y pulsadores
- que la información dada por el equipo de señalización y control es correcta
- que los timbres y sirenas funcionan
- que está en servicio toda conexión a una estación receptora de alarma o de aviso de avería y que los mensajes son correctos.

6.8 HIDRANTES EXTERIORES

DESCRIPCIÓN

Un hidrante contra incendios es una conexión a un sistema de suministro de agua que incluye una válvula de aislamiento o seccionamiento, diseñado para suministrar agua para palucha contra incendios durante todas las fases del fuego, será de columna húmeda, es decir, la columna permanece llena de agua. Se debe indicar el número y tamaño de las salidas

COMPONENTES

- Cuerpo
- Juntas elastoméricas
- obturador
- válvula principal

MÉTODOS DE PRUEBA

Generalidades. Por razones de seguridad, ante de aplicar la presión hidrostática se libera todo el aire de dentro del componente en prueba

Dimensiones generales. Se miden las dimensiones especificadas. Se determinan que la indicación del nivel del suelo esté claramente marcada

Características del flujo. Las características del flujo de cada una de las salidas del hidrante (con sus conexiones de acoplamiento) deben probarse individualmente y si hubiera dos salidas con el mismo Dn, pueden probarse juntas. Los valores mínimos de kv deben estar de acuerdo con la normativa.

La prueba se lleva a cabo con el hidrante en la posición de servicio, de pie como sigue:

- se conecta un tramo de tubería del mismo diámetro nominal que el hidrante a la brida de entrada.

- en el caso de hidrantes con conexión vertical, con objeto de probar la muestra en la posición de servicio, se conecta la brida de entrada a una curva de tubería de 90° con un radio igual 2.5 veces el dn de la tubería

- la toma de presión debe estar a una distancia de la brida de conexión de al menos dos veces el dn. Agua arriba del punto de la toma de entrada debe dejarse un tramo de tubería de una longitud de al menos 10 veces el dn

- para la prueba de una sola salida debe conectarse una tubería de igual dn. Debe instalarse una toma para lectura de presión, aguas abajo de la conexión de salidas de al menos 10 veces el dn

- cuando vayan a probarse dos salidas, deben conectarse tuberías de igual dn y juntarse en una sola tubería formando una "Y" del mismo diámetro que la entrada.

La toma de presión debe instalarse aguas abajo a una distancia de 10 veces dn de la unión de las dos tuberías de salida

6.9 CENTRAL DE DETECCIÓN

FUNCIÓN

La función de este sistema es la de detectar un fuego en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas. También emitirá señales acústicas y ópticas a los ocupantes de las zonas o locales donde se haya producido la alarma con el fin de alertarles sobre un posible peligro.

Ambas funciones estarán integradas en un solo sistema.

Este no es un sistema de extinción de incendios, ya que no tiene por fin la extinción del fuego, sino detectarlo de la forma más rápida posible.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Requisitos generales: El equipo deberá estar provisto de las siguientes funciones obligatorias:

- Deberá ser capaz de mostrar sin ambigüedades los siguientes estados operativos:

- . Estado de reposo
- . Estado de alarma de incendio
- . Estado de aviso de avería
- . Estado de desconexión
- . Estado de prueba

- Será capaz de estar simultáneamente en cualquier combinación de los siguientes estados operativos:

- . Estado de alarma de incendio
- . Estado de aviso de avería
- . Estado de desconexión
- . Estado de prueba

Todas las indicaciones obligatorias deben ser claramente identificables, así mismo se debe dar una indicación visual por medio de un indicador luminoso independiente mientras que el equipo de control e indicación (e.c.i.) recibe alimentación.

Utilizará indicaciones audibles para el estado de alarma y para aviso de estado de avería.

La indicación de alarma de incendio tendrá prioridad.

6.10 FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Requisitos generales

- Habrá al menos dos fuentes de alimentación del sistema de detección y alarma de incendios: una fuente de alimentación principal y una fuente de alimentación de reserva.

-La fuente de alimentación principal deberá estar diseñada para funcionar con el suministro eléctrico público o un sistema equivalente

- Al menos una fuente de alimentación de reserva será una batería recargable

- El e.s.a. debe incluir el equipo de carga para cargar la batería y mantenerla en el estado de plena carga.

- Cada fuente de alimentación debe, independientemente, hacer funcionar aquellas partes del sistema de detección y alarma para las cuales haya sido previsto, en nuestro caso todas.
- Cuando esté disponible, la fuente de alimentación principal será la fuente de alimentación exclusiva para el sistema de detección y alarma.
- La conmutación de una fuente de alimentación a otra no debe causar ningún cambio en su situación o en las indicaciones relativas al suministro de la alimentación.
- El fallo de una de las fuentes de alimentación no debe causar el fallo de cualquier otra

6.11 SISTEMA CONTRA INCENDIOS. PULSADORES MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS

DESCRIPCIÓN

Es un sistema manual de detección. Cualquier persona que localice un fuego puede activar el sistema de alarma utilizando el pulsador. Si es direccionable, permite conocer el equipo concreto que se ha pulsado, y por lo tanto el lugar específico. El propio elemento dispone de selectores mediante los cuales se le asigna la dirección.

Al romper el cristal del pulsador se acciona un microinterruptor que se encuentra, normalmente, en la base del cristal.

Deberán ser robustos, fácilmente identificables, de fácil accionamiento y garantizar un funcionamiento fiable.

El dispositivo de accionamiento del elemento activador de la alarma estará protegido contra todo accionamiento involuntario.

Los restantes requisitos de construcción deberán adaptarse a lo especificado por la norma UNE 23008.

El accionamiento del pulsador debe ser simple e inconfundible, las instrucciones de empleo deben estar colocadas permanentemente en el pulsador.

La instalación de pulsadores estará conectada a la misma instalación del equipo de control y señalización que la instalación de detección automática de incendios.

Salvo casos excepcionales la distancia a recorrer desde cualquier punto de un local protegido con una instalación de pulsadores hasta alcanzar el pulsador más cercano, no superará los 25 metros. Estos elementos irán fijados a una altura del suelo comprendida entre 1,2 y 1,5 metros.